



UNIVERSIDADE TÉCNICA DE LISBOA

Faculdade de Medicina Veterinária

PARASITOSSES GASTROINTESTINAIS EM OVINOS EM REGIME EXTENSIVO E
INTENSIVO EM EXPLORAÇÕES DO RIBATEJO – PORTUGAL

PEDRO FILIPE BRANCO ANASTÁCIO

CONSTITUIÇÃO DO JÚRI

Doutor José Augusto Farraia e Silva Meireles

Doutor Luís Manuel Madeira de Carvalho

Doutora Ilda Maria Neto Gomes Rosa

Dr. Luís Alberto dos Santos Fragoso da Silva

ORIENTADOR

Dr. Luís Alberto dos Santos Fragoso da Silva

CO-ORIENTADOR

Doutor Luís Manuel Madeira de Carvalho

2011

LISBOA



UNIVERSIDADE TÉCNICA DE LISBOA

Faculdade de Medicina Veterinária

PARASIToses GASTROINTESTINAIS EM OVINOS EM REGIME EXTENSIVO E
INTENSIVO EM EXPLORAÇÕES DO RIBATEJO – PORTUGAL

PEDRO FILIPE BRANCO ANASTÁCIO

Dissertação de Mestrado Integrado em Medicina Veterinária

CONSTITUIÇÃO DO JÚRI

Doutor José Augusto Farraia e Silva Meireles

Doutor Luís Manuel Madeira de Carvalho

Doutora Ilda Maria Neto Gomes Rosa

Dr. Luís Alberto dos Santos Fragoso da Silva

ORIENTADOR

Dr. Luís Alberto dos Santos Fragoso da Silva

CO-ORIENTADOR

Doutor Luís Manuel Madeira de Carvalho

2011

LISBOA

À Família e Amigos

Agradecimentos

Aos Professores da Escola Secundária e Faculdade, pelos ensinamentos transmitidos, em especial ao Professor Luís Madeira de Carvalho, pela sua amizade, paciência e orientação e à Professora Luísa Mateus, pela sua amabilidade, simpatia e disponibilidade para ajudar,

Ao Dr. Luís Fragoso e Paulo Pedrosa, pela amizade, empatia e conhecimentos transmitidos,

À minha Dau, Isabel, Mano, Pedro, colegas e amigos, em especial ao Ricardo,

Aos meus Pais e Avós,

Um sentido Obrigado, por tudo o que fizeram e fazem por mim.

Parasitoses Gastrointestinais em ovinos em regime extensivo e intensivo em explorações do Ribatejo – Portugal

Resumo

As parasitoses e doenças parasitárias dos ovinos são responsáveis por enormes perdas de produção, devidas ao grande impacto, tanto no bem-estar como na saúde animal, causando uma importante diminuição no balanço económico. Na clínica de espécies pecuárias merecem especial atenção as parasitoses por nemátodes, em especial por Estrongilídeos Gastrointestinais (EGI) e por coccídias do género *Eimeria* spp. É essencial o estabelecimento de planos de profilaxia, para manter aceitáveis os níveis de infecção, sendo para tal necessário o conhecimento detalhado das espécies parasitárias envolvidas e respectiva carga e a sua prevalência.

Os objectivos deste estudo foram determinar e comparar a frequência das espécies parasitárias existentes em três explorações de ovinos em regime extensivo e intensivo, assim como os níveis de eliminação nas mesmas explorações. Na exploração em regime intensivo, ou seja, de engorda, pretendeu-se também averiguar a eficácia do diclazurilo em tratamentos profiláticos contra infecções naturais de *Eimeria* spp., assim como a rentabilidade económica da administração de desparasitante, com o intuito de concluir se esta medida profiláctica/terapêutica se traduziria ou não num maior valor de lucro final.

Nos ovinos adultos os géneros de nemátodes de EGI mais frequentes foram *Trichostrongylus*, *Teladorsagia* e *Strongyloides* e as espécies de *Eimeria* spp. mais frequentes foram *Eimeria bakuensis*, *E. ahsata*, *E. ovinoidealis* e *E. parva*. Os níveis de eliminação mais graves foram observados em animais em período gestacional e puerperal. Nos ovinos jovens, o género de EGI mais frequentes foi *Strongyloides* e as espécies de *Eimeria* spp. identificadas com mais frequência foram *Eimeria bakuensis*, *E. ovinoidealis*, *E. crandallis/veybridgensis* e *E. parva*. Em borregos em extensivo registaram-se maiores valores de eliminação de EGI e menores de oocistos de *Eimeria* spp. relativamente a borregos em regime intensivo. A administração de desparasitante (diclazurilo e netobimim) provocou uma diminuição considerável nos níveis de infecção, tanto de EGI como de oocistos de *Eimeria* spp.. Inversamente, a não administração de desparasitante permitiu um aumento das mesmas. Ainda assim, o diclazurilo mostrou ineficácia e o netobimim eficácia duvidosa, através do TRCOF. O grupo ao qual foi administrado desparasitante teve uma maior taxa de crescimento relativamente ao outro grupo, com um maior peso vivo e valor líquido final por animal, estando associado a este procedimento um valor de lucro *per capita* de 5,23 €.

Palavras-chave: Parasitoses, Níveis de infecção, Estrongilídeos Gastrointestinais, *Eimeria* spp., Ovinos, Ribatejo.

Ovine Gastrointestinal parasitic infections in extensive and intensive sheep farms in Ribatejo – Portugal

Abstract

Sheep parasites and parasitological diseases are responsible for huge production losses, due to their big impact in animal welfare and health, causing an important decrease on the economical balance. In large animal practice, nematode parasites are important, especially Gastrointestinal Strongyles (GIS), and coccidia of genus *Eimeria*. The establishment of prophylaxis plans is essential to keep acceptable infection levels, being necessary a detailed knowledge about parasitological species involved, as well as their burden and prevalence.

The aims of this study were to calculate and compare the frequency of parasitological species present in three different sheep farms in extensive and intensive regimens, as well as the egg shedding levels at the same farms. On the intensive regime holding, i.e., of animal fattening, it was assessed the diclazuril efficacy on prophylaxis treatments against *Eimeria* spp. natural infections, as well as the economical profitability of anticoccidial drugs administration, to conclude if this prophylactic/therapeutic measure would give a highest final profit.

In adult sheep, the most frequent GIS genera were *Trichostrongylus*, *Teladorsagia* and *Strongyloides*. *Eimeria bakuensis*, *E. ahsata*, *E. ovinoidalis* and *E. parva* were the most frequent species of genus *Eimeria*. More serious shedding levels were observed in pregnant and puerperal animals. In lambs, the most frequent genus of GIS was *Strongyloides* and *Eimeria bakuensis*, *E. ovinoidalis*, *E. crandallis/weybridgensis* and *E. parva* were the most frequent species of *Eimeria* spp..

Extensive regime lambs registered higher levels of GIS epg and lower levels of *Eimeria* spp. oocysts when compared with lambs on the intensive regimen. The administration of diclazuril and netobimim caused a considerable reduction of both GIS and *Eimeria* spp. oocysts infection levels. Inversely, a non-administration allowed an increase of both. However, diclazuril showed low activity and netobimim a doubtful efficacy, using Fecal Egg Count Reduction Test (FECRT). The diclazuril group showed a higher growth rate when compared with the other group, with a higher live weight and final liquid value per animal, being this procedure associated with a profit of €5,23 *per capita*.

Keywords: Parasitological diseases, Infection levels, Gastrointestinal strongyles, *Eimeria* spp., Sheep, Ribatejo.

Índice

Agradecimentos	iii
Resumo	v
Abstract	vii
Índice	ix
Índice de Figuras	xiii
Índice de Gráficos	xiv
Índice de Tabelas	xv
Lista de abreviaturas e siglas	xvi
I - Introdução	1
II – Objectivos	3
III - Descrição das actividades realizadas durante o estágio curricular	4
1. A.D.S. Baixo Tejo e Luso-Pecus Lda	4
1.1. A.D.S. do Baixo Tejo	4
1.2. Luso-Pecus	5
2. Laboratório de Parasitologia e Doenças Parasitárias	6
IV - Revisão Bibliográfica	7
1. Filo PROTOZOA	7
1.1. <i>Eimeria</i> spp.	8
1.1.1. Ciclo de vida	9
1.1.1.1. Esporulação	10
1.1.1.2. Infecção e esquizogonia	10
1.1.1.3. Gametogonia e formação do oocisto	10
1.1.2. Coccidiose	10
1.1.3. Tratamento e controlo	12
1.2. <i>Cryptosporidium</i> sp.	13
1.2.1. Ciclo evolutivo	14
1.2.2. Criptosporidiose	14
1.2.3. Tratamento e controlo	15
2. Classe NEMATODA	16
2.1. Família STRONGYLOIDIDAE	18
2.1.1. Género <i>Strongyloides</i>	18
2.2. Família TRICHOSTRONGYLIDAE	20
2.2.1. Género <i>Nematodirus</i>	20
2.2.2. Género <i>Teladorsagia</i>	21
2.2.3. Género <i>Haemonchus</i>	22
2.2.4. Género <i>Trichostrongylus</i>	23
2.2.5. Género <i>Cooperia</i>	24

2.2.6. Tratamento e controlo de teladorsagiose, tricostrongilose, cooperiose e hemoncose.	24
2.3. Família CHABERTIDAE	25
2.3.1. Género <i>Chabertia</i>	25
2.3.2. Género <i>Oesophagostomum</i>	25
2.4. Família TRICHURIDAE	27
2.4.1. Género <i>Trichuris</i>	27
3. Classe TREMATODA	28
3.1. Género <i>Fasciola</i>	29
3.2. Género <i>Dicrocoelium</i>	31
4. Classe CESTODA	33
4.1. <i>Moniezia expansa</i> e <i>Moniezia benedeni</i>	34
V - Contribuição pessoal para o conhecimento das Parasitoses Gastrointestinais em explorações de ovinos no Ribatejo-Portugal	36
1. Coccidioses e helmintoses em explorações ribatejanas de ovinos em regime extensivo e intensivo	36
1.1. Introdução	36
1.2. Material e métodos	36
1.2.1. Explorações e animais	36
1.2.2. Delineamento experimental e amostragem	37
1.2.3. Processamento das amostras	38
1.2.4. Análise de dados	39
1.3. Resultados	39
1.4. Discussão de resultados	46
2. Relação do grau de parasitismo com ganhos médios diários de borregos em regime intensivo	52
2.1. Introdução	52
2.2. Material e Métodos	52
2.2.1. Exploração e animais	52
2.2.2. Delineamento experimental e amostragem	52
2.2.3. Processamento das amostras	53
2.2.4. Análise de dados	53
2.3. Resultados	54
2.4. Discussão de resultados	61
VI - Conclusões	64
VII - Perspectivas futuras	65
VII - Bibliografia	66
VIII - Anexos	73
A1. Casuística dos actos sanitários realizados durante as actividades desenvolvidas no A.D.S. do Baixo Tejo	73

A2. Casuística dos actos clínicos realizados durante as actividades desenvolvidas na Luso-Pecus Lda.	74
A3. Análise inferencial efectuada através do programa R-Project	77
3.1. Exploração Malhada de Meias (E.M.M.)	77
3.1.1. Adultos 1ªColheita & 2ªColheita - oocistos de <i>Eimeria</i> spp.	77
3.1.2. Adultos 1ªColheita & 2ªColheita - OPG	77
3.1.3. Borregos 1ªColheita & 2ªColheita - oocistos de <i>Eimeria</i> spp.	77
3.1.4. Borregos 1ªColheita & 2ªColheita - OPG	77
3.2. Exploração Porto Alto (E.P.A.)	77
3.2.1. Comparação entre grupo Estudo (E) & Controlo (C)	77
3.2.1.1. OPG, E0-C0	77
3.2.1.2. Oocistos de <i>Eimeria</i> spp., E0-C0	77
3.2.1.3. OPG, E21-C21	78
3.2.1.4. Oocistos de <i>Eimeria</i> spp., E21-C21	78
3.2.1.5. OPG, E42-C42	78
3.2.1.6. Oocistos de <i>Eimeria</i> spp., E42-C42	78
3.2.1.7. OPG, E63-C63	78
3.2.1.8. Oocistos de <i>Eimeria</i> spp., E63-C63	78
3.2.1.9. Pesos, E0 & C0	78
3.2.1.10. Pesos, E21 & C21	79
3.2.1.11. Pesos, E42 & C42	79
3.2.1.12. Pesos, E63 & C63	79
3.2.2. Comparação dentro dos grupos	79
3.2.2.1. Pesos Grupo Controlo – dia 0 a 63	79
3.2.2.2. Pesos Grupo Estudo – dia 0 a 63	79
3.2.2.3. Oocistos de <i>Eimeria</i> spp. - Borregos Grupo Estudo	79
3.2.2.4. Oocistos de <i>Eimeria</i> spp. - Borregos Grupo Controlo	79
3.2.2.5. OPG – Borregos Grupo Estudo	80
3.2.2.6. OPG – Borregos Grupo Controlo	80
3.2.3. Comparação 1ª colheita entre borregos E.M.M. & E.P.A.	81
3.2.3.1. OPG, E.M.M. & E.P.A.	81
3.2.3.2. Oocistos de <i>Eimeria</i> spp., E.M.M. & E.P.A.	81
A4. Métodos Coprológicos	82
4.1. Método de McMaster	82
4.2. Método de Flutuação com açúcar (Willis)	83
4.3. Técnica de Sedimentação	84
4.4. Método de Sedimentação Difásica de Ritchie	85
4.5. Coproculturas de coccídias de <i>Eimeria</i> spp.	86
4.6. Coproculturas de Estrongilídeos Gastrointestinais	87

Índice de Figuras

Figura 1 - Espécies de <i>Eimeria</i> spp. em ovinos	11
Figura 2 - Ciclo de vida de Nemátodes Gastrointestinais.	17
Figura 3 - Fotografias de ovos de Estrongilídeos gastrointestinais	18
Figura 4 - Ciclo de vida de <i>Strongyloides</i> sp.	19
Figura 5 - Ovos de <i>Trichuris ovis</i>	27
Figura 6 - Ciclo de vida de Tremátodes	29
Figura 7 - Ciclo de vida de <i>Dicrocoelium dendriticum</i>	32
Figura 8 - Ovos de <i>Moniezia expansa</i> e <i>M. benedeni</i>	34
Figura 9 - Localização geográfica das explorações em estudo	37

Índice de Gráficos

Gráfico 1 e Gráfico 2 - Distribuição ordenada de cargas parasitárias e frequência relativa (%) das espécies de EGI identificados na E.C.V.F.	39
Gráfico 3 e Gráfico 4 - Distribuição ordenada de cargas parasitárias e frequência relativa (%) das espécies de <i>Eimeria</i> spp. identificadas na E.C.V.F.	40
Gráfico 5 e Gráfico 6 – Níveis de eliminação de Estrongilideos Gastrointestinais e oocistos de <i>Eimeria</i> spp. em animais de diferentes faixas etárias, pré e pós colheita, na E.M.M.	41
Gráfico 7 e Gráfico 8 - Frequência relativa (%) das espécies de <i>Eimeria</i> spp. e das espécies de Estrongilideos Gastrointestinais identificadas nos adultos da E.M.M.	42
Gráfico 9 e Gráfico 10 - Frequência relativa (%) das espécies de <i>Eimeria</i> spp. e das espécies de Estrongilideos Gastrointestinais identificadas nos borregos da E.M.M.	43
Gráfico 11 e Gráfico 12 – Níveis de eliminação de Estrongilideos Gastrointestinais no grupo de Estudo e Controlo e espécies identificadas na E.P.A.	44
Gráfico 13 e Gráfico 14 - Níveis de eliminação de oocistos de <i>Eimeria</i> spp. no grupo de Estudo e Controlo e espécies identificadas na E.P.A.	45
Gráfico 15 e Gráfico 16 - Níveis de eliminação de EGI e oocistos de <i>Eimeria</i> spp. de borregos em regime extensivo e intensivo pré-tratamento.	46
Gráfico 17 – Níveis de eliminação de Estrongilideos Gastrointestinais nos diferentes dias de colheita de amostras	55
Gráfico 18 – Médias aritméticas dos níveis de eliminação de EGI nos diferentes dias de colheita	55
Gráfico 19 – Níveis de eliminação de oocistos de <i>Eimeria</i> spp. nos diferentes dias de colheita de amostras	57
Gráfico 20 - Médias aritméticas dos níveis de eliminação de oocistos de <i>Eimeria</i> spp. nos diferentes dias de colheita	57
Gráfico 21 - Evolução dos pesos dos grupos de Estudo e Controlo	58
Gráfico 22 – Evolução dos pesos dos grupos de Estudo e Controlo de acordo com valores médios	59

Índice de Tabelas

Tabela 1 - Características morfológicas de <i>Eimeria</i> spp. de ovinos	9
Tabela 2 - Escala para classificação de cargas parasitárias	38
Tabela 3 - Outras espécies de parasitas identificadas na E.C.V.F.	40
Tabela 4 - Algumas espécies de parasitas identificadas na E.M.M.	41
Tabela 5 - Outras espécies de parasitas identificadas na E.P.A.	45
Tabela 6 – Escala para a avaliação da eficácia de desparasitantes	54
Tabela 7 - Pesos dos borregos nos dois grupos estudados	59
Tabela 8 - Custos relativos à administração de desparasitante	60
Tabela 9 - Índices produtivos, custos e ganhos económicos	60
Tabela 10 - Casuística da actividade sanitária realizada em bovinos	73
Tabela 11 - Casuística da actividade sanitária realizada em pequenos ruminantes	73
Tabela 12 - Casuística da actividade clínica realizada em bovinos	74
Tabela 13 - Casuística da actividade clínica realizada em pequenos ruminantes	75
Tabela 14 - Casuística da actividade clínica realizada em equinos	76
Tabela 15 - Chave de identificação de Nemátodes Gastrointestinais e Nemátodes Pulmonares em ovinos e caprinos.	88

Lista de abreviaturas e siglas

A.D.S.	Agrupamento de Defesa Sanitária
A1	Adultos primeira colheita
A2	Adultos segunda colheita
BaD	Borregos pré-desparasitação
BPD	Borregos pós-desparasitação
cm	Centímetro
D0	Colheita dia 0
D21	Colheita dia 21
D42	Colheita dia 42
D63	Colheita dia 63
E.C.V.F	Exploração extensiva da Lezíria de Vila Franca
EGI	Estrongilídeos Gastrointestinais
E.M.M.	Exploração extensiva de Malhada de Meias
E.P.A.	Exploração intensiva do Porto Alto
I.A.C.A.	Associação Portuguesa Industriais de Alimentos Compostos para Animais
I.D.T.	Intradermotuberculinização
L ₁	Larvas no primeiro estadio de desenvolvimento
L ₂	Larvas no segundo estadio de desenvolvimento
L ₃	Larvas no terceiro estadio de desenvolvimento
L ₄	Larvas no quarto estadio de desenvolvimento
L ₅	Larvas no quinto estadio de desenvolvimento
mm	Mílimetro
OPG	Ovos por grama
p.v.	Peso de venda
P.V.	Peso vivo
TRCOF	Teste de Redução de Contagem de Ovos nas Fezes
µm	Micrometro
†	Óbito

I - Introdução

A produção animal moderna tem o objectivo de produzir grandes quantidades de produto com elevado grau de qualidade, em condições que proporcionem o bem-estar animal e que seja economicamente viável.

As parasitoses e doenças parasitárias são, segundo Cordero del Campillo (1999), responsáveis por perdas de produção em redor dos 10%, nos países pertencentes à União Europeia. Estas devem-se ao grande impacto causado tanto no bem-estar como na saúde animal, e causam importante diminuição no balanço económico. Assim sendo, na clínica de espécies pecuárias (e também de animais de companhia) merecem especial atenção.

Na génese das doenças parasitárias, intervêm três variáveis: o hospedeiro, o parasita e o ambiente, estando a ocorrência de doença clínica portanto dependente do equilíbrio/desequilíbrio destes três factores.

De uma forma geral, a maioria dos animais parasitados não manifesta doença clínica, podendo contudo registar índices produtivos inferiores aos do seu potencial, para além do risco de desenvolvimento de doença, que acarretará ainda maiores prejuízos.

É portanto essencial o estabelecimento de planos de profilaxia, para manter as cargas parasitárias dentro de níveis aceitáveis. Em explorações modernizadas, o acompanhamento dos índices produtivos e a capacidade financeira para a realização de exames coprológicos regulares permite conhecer bem o estado sanitário no que diz respeito a doenças parasitárias e outras, permitindo assim o ajuste destes planos. Para além das claras vantagens na sanidade animal, estes ajustes previnem o uso indevido de anti-parasitários de largo espectro, minimizando o aparecimento de resistências.

A sensibilização para esta problemática ocorreu numa visita a uma das explorações assistidas pelo Dr. Luís Fragoso, que se encontrava numa situação precária relativamente ao controlo de parasitoses. Nesta exploração os animais estavam extremamente parasitados, com infecções mistas causadas por parasitas pertencentes à Sub-classe COCCÍDIA, às Classes NEMATODA, TREMATODA e CESTODA. As perdas de produção eram consideráveis, com índices produtivos baixos (baixos índices reprodutivos, má condição corporal, elevada mortalidade neonatal, entre outros). Assim surgiu a ideia de explorar esta temática, projecto que culminou na elaboração da presente dissertação.

A ideia inicial do estudo previsto era determinar a prevalência das diversas espécies parasitárias presentes nesta exploração. Posteriormente a ideia foi desenvolvida, e em concordância com o Dr. Luís Fragoso e com o Professor Luís Madeira de Carvalho, optou-se por analisar também outra exploração em regime extensivo e ainda uma outra em regime intensivo.

Assim o trabalho desenvolvido teve o objectivo de conhecer a frequência de espécies parasitárias em várias explorações com diferentes regimes. Esta diferenciação dos regimes de produção permitirá um melhor conhecimento de cada situação, para que as intervenções

futuras nas explorações sejam mais direccionadas, melhorando a produção na região, o bem-estar animal e diminuindo o risco do aparecimento de resistências aos anti-parasitários de largo espectro, ao efectuar uma escolha terapêutica mais direccionada e eficaz.

II – Objectivos

Os objectivos desta dissertação são:

1. Rever aspectos importantes das parasitoses gastrointestinais em pequenos ruminantes, nomeadamente o seu ciclo biológico, epidemiologia, aspectos zoonóticos, sintomas/patogenia, diagnóstico e controlo/tratamento.
2. Determinar e comparar a frequência das espécies envolvidas nas parasitoses gastrointestinais em explorações ribatejanas de ovinos, em regime extensivo e intensivo.
3. Determinar os níveis de eliminação de ovos e oocistos nas explorações estudadas.
4. Relacionar o grau de parasitismo com ganhos de peso em borregos em regime intensivo.
5. Verificar a eficácia do diclazurilo contra infecções naturais por *Eimeria* spp..
6. Avaliar a vantagem económica do uso profiláctico de desparasitante.

III - Descrição das actividades realizadas durante o estágio curricular

O estágio curricular foi realizado em três instituições, no Agrupamento de Defesa Sanitária (A.D.S.) do Baixo Tejo, na empresa Luso-Pecus L^{da} (estes localizados na zona do Ribatejo) e no Laboratório de Parasitologia e de Doenças Parasitárias da Faculdade de Medicina Veterinária, Universidade Técnica de Lisboa. Serão seguidamente descritas de forma mais pormenorizada as actividades efectuadas em cada um dos locais.

1. A.D.S. Baixo Tejo e Luso-Pecus Lda

O estágio nestas duas instituições decorreu durante um período de cinco meses, com início dia 1 de Novembro de 2010 e término a 30 de Março de 2011, com uma carga horária de aproximadamente 50 horas semanais, o que se traduz em cerca de 1100 horas. Durante este período, foi acompanhada a actividade do Dr. Luís Fragoso no A.D.S. do Baixo Tejo e na Luso-Pecus L^{da}, em que desempenha as funções de Coordenador e Executor e onde presta serviços na área de clínica de espécies pecuárias e equinos, respectivamente.

1.1. A.D.S. do Baixo Tejo

O A.D.S. do Baixo Tejo abrange explorações sobretudo no concelho de Benavente com as freguesias de Benavente, Samora Correia, Barrosa e Santo Estêvão, e também no concelho da Chamusca, Vila Franca de Xira, Azambuja, e ainda algumas explorações no concelho de Torres Vedras.

As actividades realizadas e acompanhadas no A.D.S. do Baixo Tejo enquadram-se nos planos estabelecidos para o controlo das principais doenças que afectam a população bovina, ovina e caprina, através de programas de vigilância, vacinação e de desparasitação e ainda no caso dos bovinos, de testes de pré-movimentação. As opções profilácticas são adaptadas em função das características e da raça dos animais e ainda do tipo de exploração. A mesma filosofia sanitária é aplicada sempre que se detectam doenças distintas das já definidas no programa base ou se existe o perigo de eclosão de focos de novas doenças que possam afectar o estado geral do efectivo em questão ou do conjunto de efectivos da região.

O plano profilático anual dos bovinos inclui colheita de sangue para pesquisa de: Brucelose (Plano de Erradicação e Vigilância da Brucelose Bovina), Leucose Bovina (Plano de Erradicação e Vigilância da Leucose Enzoótica Bovina) e Peripneumonia Bovina (Plano de Erradicação e Vigilância da Peripneumonia Contagiosa Bovina), a Intradermotuberculinização (I.D.T.) do efectivo (Plano de Erradicação e Vigilância da Tuberculose Bovina) com a respectiva leitura 72 horas depois e ainda a vacinação contra enterotoxémias e desparasitação, que sendo opcionais ficam portanto ao critério do produtor.

O plano profilático dos ovinos e caprinos consiste na colheita de sangue para pesquisa de Brucelose (Plano de Erradicação e Vigilância da Brucelose em pequenos ruminantes) e ainda, no caso dos ovinos, de vacinação contra a língua azul. Tal como nos bovinos, os produtores de ovinos optam ou não por realizar a profilaxia contra enterotoxémias e parasitoses.

Em casos em que o Médico Veterinário responsável, em concordância com o produtor entendeu ser necessário, procedeu-se à vacinação de alguns efectivos contra os seguintes agentes e/ou afecções: Rinotraquíte Infecciosa Bovina (IBR), Diarreia Viral Bovina (BVD), Parainfluenza (PI3), Vírus Respiratório Sincicial Bovino (BRSV), Leptospirose, Clamidiose, Pasteurelose, Rotavírus, Coronavírus Bovino e *Escherichia coli*.

Os testes de pré-movimentação surgem como uma medida profilática contra a disseminação de doenças como a Tuberculose e Brucelose bovina e estão integradas nos planos de erradicação nacional. Deste modo, todos os animais com fins reprodutivos e todas as fêmeas com mais de 12 meses de idade que sejam movimentadas de uma exploração para outra têm de ser sujeitos a este teste, que consiste na I.D.T. e na colheita de sangue para pesquisa de Brucelose, só podendo ser movimentados os que apresentem resultados negativos realizados à menos de um mês.

Nas Tabelas 10 e 11 apresentadas em anexo serão representadas as casuísticas dos actos sanitários realizados durante as actividades desenvolvidas no A.D.S. Baixo Tejo. Na Tabela 10, o campo de “sanidade normal” engloba colheita de sangue, vacinação contra clostridioses, desparasitação e intradermotuberculinização. Na Tabela 11, o campo “sanidade normal” compreende colheita de sangue, desparasitação e vacinação contra clostridioses.

A vacinação contra a língua azul está incluída no campo “vacinações fora do programa”, uma vez que, durante o período de estágio, esta vacina foi apenas administrada aos ovinos e a alguns bovinos em situações excepcionais, não se incluindo assim no campo “sanidade normal”. Em ambas as tabelas o campo “desparasitações” considera desparasitações feitas fora do programa de sanidade.

1.2. Luso-Pecus

As actividades desenvolvidas através da Luso-Pecus L^{da}, decorreram nos mesmos locais descritos para as actividades do A.D.S. do Baixo Tejo e ainda no concelho do Cartaxo, Salvaterra de Magos, Alcochete, Golegã, Évora e Coruche.

O acompanhamento diário do Dr. Luís Fragoso no seu trabalho ao longo destes cinco meses de estágio, possibilitou a observação e participação na resolução de diversos casos clínicos em diferentes áreas tais como Clínica, Cirurgia e Reprodução de equinos, bovinos e caprinos. Foram no total acompanhados 689 actos veterinários, sendo 313 deles em bovinos, 77 em pequenos ruminantes e 299 em equinos.

É apresentada em anexo a casuística dos diferentes actos clínicos, ocorridos durante o período de estágio, agrupados em três tabelas distintas (Tabelas 12, 13 e 14, consoante se tratem de casos ocorridos nas espécies bovina, ovina/caprina e equina, respectivamente).

2. Laboratório de Parasitologia e Doenças Parasitárias

A parte final do estágio foi realizada no Laboratório de Parasitologia e de Doenças Parasitárias da Faculdade de Medicina Veterinária, Universidade Técnica de Lisboa, sob orientação do Professor Doutor Luís Madeira de Carvalho. Este foi iniciado a 31 de Março e finalizado a 15 de Julho, com uma duração de aproximadamente 720 horas, divididas entre colheita de fezes nas explorações (≈90 horas) e entre a realização de análises coprológicas (≈630 horas).

Dentre as análises coprológicas, foram efectuados exames qualitativos para pesquisa de ovos, mediante técnicas de flutuação como o método de Willis e técnicas de sedimentação passiva ou através de centrifugação. Foram também realizados exames para a pesquisa de *Cryptosporidium* sp., por esfregaço fecal e pelo método de Ritchie, posteriormente corados pelo Ziehl-Neelsen, e coproculturas de fezes para identificação de Estrongilídeos Gastrointestinais (EGI) e de coccídias de *Eimeria*. Foram efectuados exames quantitativos através da Técnica de McMaster para contagem de ovos de EGI e de coccídias.

Foi ainda efectuada a necrópsia de um borrego em conjunto com o Sector de Anatomia Patológica do Departamento de Sanidade Animal.

IV - Revisão Bibliográfica

Os parasitas merecem especial atenção por parte do Médico Veterinário de animais de companhia e de produção, pois podem ter acções muito nocivas para os hospedeiros.

Os parasitas são responsáveis pela diminuição do bem-estar animal, causando lesões nos tecidos, nos sistemas e na totalidade do organismo através do trauma directo que infligem nas células e órgãos. Podem, por vezes, perturbar as funções mecânicas dos órgãos, sem contudo lesarem directamente os tecidos dos hospedeiros. Quase todos os parasitas têm acção irritante e pró-inflamatória, e alguns têm ainda capacidade de induzir modificações tecidulares. Podem ter acção espoliadora, subtraindo os nutrientes ao hospedeiro e também ter acção tóxica, por libertação de compostos, que podem ser produto do seu catabolismo ou resultantes da sua morte, podendo ainda produzir substâncias que induzem reacções alérgicas ou do tipo anafilático. Actuam também como veículos de transmissão de outros agentes infecciosos, de forma directa (vectores) ou indirecta, servindo de porta de entrada para infecções posteriores, não sendo no entanto a causa directa da infecção (Ortega Mora & Rojo Vázquez, 1999).

Os parasitas têm grande impacto tanto no bem-estar, como na saúde animal, causando importantes perdas económicas. Estas perdas económicas são devidas à repercussão nos índices produtivos (atrasos de crescimento, diminuição do ganho de peso vivo ou perda de peso, redução das taxas reprodutivas, como a fecundidade e prolificidade) e às rejeições *post-mortem* (Romero, Sancho & Vázquez, 1996; Khan, Sajid, Khan, Iqbal & Hussain, 2010). A existência de animais parasitados aumenta os gastos com a terapêutica e/ou profilaxia e propicia ainda o aparecimento de resistências à terapêutica anti-parasitária.

Para se atingirem padrões elevados de produtividade e de bem-estar animal é necessário um controlo eficaz dos parasitas a longo prazo. Quando as medidas profiláticas não funcionam, não estão implementadas ou são impraticáveis, o controlo tem que ser complementado com um diagnóstico e o tratamento tem que ser rápido.

A revisão bibliográfica efectuada apresenta-se com o objectivo de relembrar e consolidar alguns conceitos, no âmbito da epidemiologia, ciclo de vida, morfologia, tratamento e controlo das espécies de parasitas que frequentemente parasitam os ovinos.

1. Filo PROTOZOA

A maioria das espécies de protozoários são de vida livre, algumas parasitam animais, outras parasitam vegetais (Vignau, Venturini, Romero, Eiras & Basso, 2005). São seres eucarióticos unicelulares que possuem um ou mais núcleos e um citoplasma com organóides que cumprem as distintas funções vitais. A sua alimentação é feita por pinocitose ou por fagocitose (Bowman, 2003). Deslocam-se por uma de quatro formas: através de um único flagelo, por meio de cílios, através de prolongamentos citoplasmáticos chamados pseudópodes ou por deslizamento (Sancho, 2009).

A reprodução dos protozoários pode ser sexuada, chamada gametogonia ou assexuada por esporogonia ou esquizogonia, onde o trofozoíto (forma do protozoário no hospedeiro) cresce e o núcleo se divide repetidamente (Urquhart *et al.*, 1996) por divisão binária ou por brotamento (Vignau *et al.*, 2005). Esta estrutura é denominada esquizonte e após maturação deverá apresentar uma grande quantidade de merozoítos que serão libertados posteriormente invadindo as células adjacentes (Urquhart *et al.*, 1996).

Por vezes, como no caso das coccídias do género *Eimeria*, a reprodução ocorre de forma sexuada e assexuada no mesmo hospedeiro, e noutros, como no caso do *Plasmodium*, a reprodução assexuada ocorre no hospedeiro vertebrado enquanto a reprodução sexuada ocorre num vector artrópode (Urquhart *et al.*, 1996).

1.1. *Eimeria* spp.

As eimerias pertencem à classe COCCÍDIA e à família EIMERIIDAE. Têm distribuição mundial, parasitam aves domésticas e silváticas, bovinos, ovinos, caprinos, suínos, equinos, coelhos e outros mamíferos, localizando-se principalmente no epitélio do intestino, podendo também encontrar-se no rim e fígado (Hidalgo Argüello & Cordero del Campillo, 1999a).

A identificação dos oocistos é feita pela avaliação do seu tamanho (que varia de 10 a 56 por 8 a 41 µm), pela sua forma (que pode ser esférica, sub-esférica, elipsóide, ovóide) pela presença ou não de micrópilo (poro numa das extremidades), pela presença ou ausência de cápsula polar (cápsula que cobre o micrópilo) e de corpos residuais, auxiliada ainda pelo seu tempo de esporulação (Hidalgo Argüello & Cordero del Campillo, 1999a; Wang *et al.*, 2010). As características morfológicas de *Eimeria* spp. de ovinos estão detalhadas na tabela 1.

Tabela 1 - Características morfológicas de *Eimeria* spp. de ovinos

Espécie	Tamanho em µm	Forma	Côr do oocisto	Cápsula polar	Patogenicidade	Resíduo do oocisto	Resíduo do esporocisto	Tempo de esporulação em dias a 20°C
<i>Eimeria ahsata</i>	29-44 x 17-28	Ovóide	Amarelada	+	++	-	+	2-3
<i>Eimeria bakuensis</i>	23-36 x 15-24	Alongada a elipsoidal, com paredes paralelas	Amarelada	+	++	-	+	2-4
<i>Eimeria crandallis</i>	17-28 x 17-22	Elipsoidal larga a esférica	Incolor	+ / -	+ / ++	-	+	1-3
<i>Eimeria granulosa</i>	22-37 x 17-26	Forma de urna, ovóide	Amarelada	+	-	-	+	3-4
<i>Eimeria intricata</i>	40-56 x 30-41	Elipsoidal	Castanha	+	-	-	+	3-7
<i>Eimeria marsica</i>	15-22 x 11-14	Elipsoidal	Incolor	+	-	-	+	3
<i>Eimeria weybri-dgensis</i>	17-31 x 14-19	Elipsoidal larga a esférica	Incolor	+	-	-	+	1-3
<i>Eimeria faurei</i>	25-37 x 19-27	Oval a piriforme	Amarela – castanha a verde, pálida	-	+ / -	-	-	1-3
<i>Eimeria ovinoidealalis</i>	17-28 x 12-23	Oval a elipsoidal	Incolor a amarelo pálido	-	+++	-	+	1-3
<i>Eimeria pallida</i>	12-20 x 8-15	Elipsoidal com paredes delicadas	Incolor	-	-	-	+	1-3
<i>Eimeria parva</i>	10-22 x 10-19	Esférica a sub-esférica	Incolor	-	+ / ++	-	+	3-5

Adaptado de: Bayer animal Health GmbH (2008) Baycox® 5% Toltrazuril Coccidiocide for Lambs, Technical Information.

1.1.1. Ciclo de vida

O ciclo de vida das coccídias do género *Eimeria* divide-se em duas fases, a fase exógena e a fase endógena. A primeira ocorre fora do corpo e é onde se dá a esporulação. A segunda inicia-se com a ingestão do oocisto esporulado, ocorrendo assim no interior do organismo do hospedeiro. É nesta fase que ocorre a infecção e se dá a esquizogonia (Urquhart *et al.*, 1996; Bowman, 2003).

1.1.1.1. Esporulação

Os oocistos não esporulados são constituídos por uma massa protoplasmática nucleada envolta por uma parede resistente, os quais após serem eliminados nas fezes e em condições ideais de humidade (75%) e temperatura ($\approx 27^{\circ}\text{C}$) vão sofrer esporulação, onde o núcleo se divide e forma quatro corpos cónicos. Estes corpos cónicos tornam-se arredondados e dão origem aos esporoblastos, que posteriormente passam a ser conhecidos por esporocistos, originando o material protoplasmático do seu interior, após divisão, dois esporozoítos. O oocisto passa neste momento a ser denominado oocisto esporulado e é esta última a forma infectante (Urquhart *et al.*, 1996; Bowman, 2003).

1.1.1.2. Infecção e esquizogonia

Após ingestão do oocisto esporulado, o hospedeiro torna-se infectado. É então que os esporocistos são libertados e os esporozoítos deixam o esporocisto. Na maioria dos casos cada esporozoíto penetra uma célula epitelial e ganha forma arredondada, passando então a chamar-se trofozoíto. Este divide-se após alguns dias, formando um esquizonte constituído por merozoítos. Quando a divisão está completa o esquizonte rompe-se e os merozoítos invadem as células adjacentes (Urquhart *et al.*, 1996; Bowman, 2003).

1.1.1.3. Gametogonia e formação do oocisto

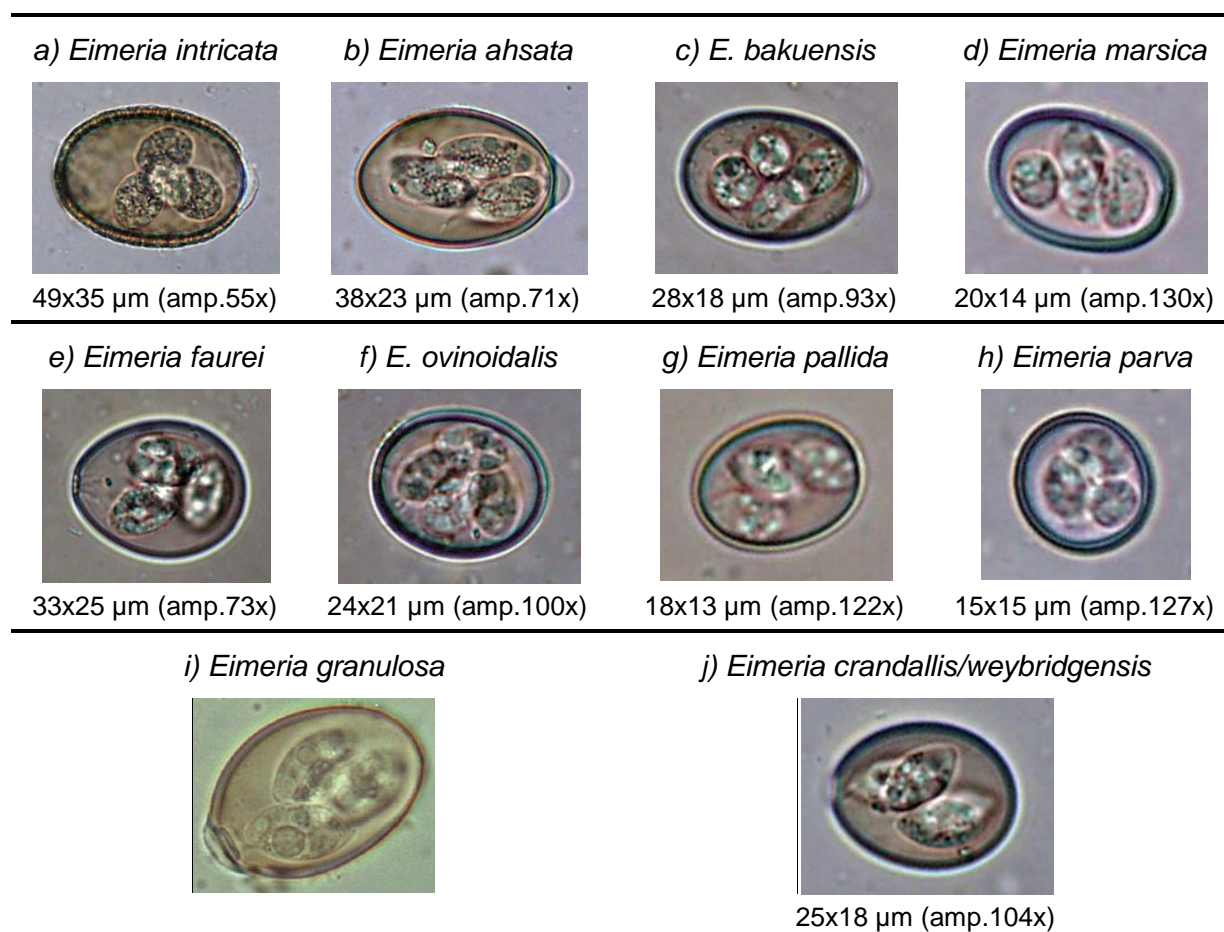
Os merozoítos agora dentro de uma nova célula desenvolvem-se originando gametócitos, tanto masculinos como femininos. O gametócito feminino cresce, mantendo-se unicelular (Urquhart *et al.*, 1996) e induz a hipertrofia do núcleo e citoplasma da célula em que se encontra, que quando matura toma o nome de macrogametócito. O gametócito masculino sofre repetidas divisões nucleares tornando-se multinucleado, chamando-se então microgametócito. Cada um destes núcleos vai dar origem aos microgâmetas, organismos uninucleados flagelados (Bowman, 2003), sendo apenas nesta curta fase que as coccídias se conseguem locomover (Urquhart *et al.*, 1996). Alguns destes microgâmetas vão encontrar e fecundar os macrogametócitos, dando origem ao zigoto. É então formada uma parede em redor do zigoto, dando origem ao oocisto. O oocisto é libertado pela ruptura da célula hospedeira e seguidamente excretado nas fezes, podendo assim, dentro de pouco tempo, com teor de humidade, temperatura e disponibilidade de oxigénio adequados, dar-se a esporulação, onde o esporonte se divide em quatro esporoblastos tornando-se um oocisto esporulado, completando-se assim o ciclo (Bowman, 2003).

1.1.2. Coccidiose

A coccidiose ou eimeriose é uma doença parasitária infecciosa causada por protozoários do género *Eimeria*, também conhecidos por coccídias. A infecção ocorre por ingestão de

oocistos esporulados, que geralmente se desenvolvem e reproduzem no epitélio do intestino delgado, causando danos nos tecidos e desencadeando alterações clínicas (Ordaz, 2008). Segundo Sancho (2009), são reconhecidas onze espécies de eimerias envolvidas na coccidiose ovina: *Eimeria ahsata*, *E. intricata*, *E. bakuensis*, *E. crandallis*, *E. weybridgensis*, *E. granulosa*, *E. faurei*, *E. parva*, *E. pallida*, *E. ovinoidalis* e *E. marsica*, representadas na figura 1.

Figura 1 - Espécies de *Eimeria* spp. em ovinos



Fotografias a), b), c), d), e), f), g), h) e j) originais; Fotografia i), adaptada de: Bayer Animal Health GmbH (2008) Baycox® 5% Toltrazuril Coccidiocide for Lambs, Technical Information.

Ridler (2008) refere que apenas as *Eimeria crandallis* e *E. ovinoidalis* são patogénicas, no entanto Hidalgo Argüello & Cordero del Campillo (1999a) referem a *E. crandallis* como sendo moderadamente patogénica, exacerbando no entanto os efeitos da *E. ovinoidalis*. Já Dittmar, Mundt, Grzonka, Daugschies & Bangoura (2009) e Wang *et al.* (2010), afirmam que as mais patogénicas são as *Eimeria ahsata*, *E. ovinoidalis*, *E. bakuensis* e *E. crandallis*, sendo as restantes consideradas de baixo poder patogénico.

Os oocistos de *Eimeria* spp. podem ser encontrados em ovinos de todas as idades, mas são mais prevalentes em borregos, verificando-se mais frequentemente nesta faixa etária sinais

de coccidiose, funcionando os adultos como reservatórios, pois tendem a excretar oocistos sem manifestarem doença (Foreyt, 1986).

Para o diagnóstico de coccidiose é necessária a identificação de oocistos do género *Eimeria* nas fezes, mas é importante perceber que esta por si só não é suficiente, por poderem ser encontrados oocistos em animais saudáveis, e poder existir doença clínica grave e até fatal em animais que não apresentam oocistos nas fezes (pois a fase assexuada pode-se encontrar no início e os oocistos podem ainda não ter tido tempo de se desenvolver, não aparecendo assim nas fezes). É também necessário que a história pregressa, os sinais clínicos e as lesões *post-mortem* (em caso de óbito) estejam de acordo com o diagnóstico (Bowman, 2003).

O sinal clínico mais comum é diarreia crónica (pastosa e aquosa, às vezes sanguinolenta) acompanhada de tenesmo, embora o tenesmo e fezes sanguinolentas não se observem em adultos (Bowman, 2003). Pode também originar anemia, síndrome de má absorção e perda de electrólitos (Wang *et al.*, 2010), desidratação, anorexia e até prolapso rectal (Foreyt, 1986). A gravidade das lesões está relacionada com a densidade de parasitas e a sua localização na mucosa. Após o rebentamento dos esquizontes ou gamontes o tecido recupera lentamente a sua morfologia, no entanto, em casos de infecção grave em que os esquizontes se encontram muito profundos na mucosa ou sub-mucosa, as lesões são tão extensas que se dá hemorragia, tornando-se a diarreia hemorrágica. Em infecções leves verifica-se edema localizado e atrofia das vilosidades, sendo estas alterações responsáveis por síndrome de má absorção intestinal e quebras de produção, com perdas económicas elevadas (Urquhart *et al.*, 1996).

A coccidiose clínica tende a ocorrer em situações que causem *stress* (Bowman, 2003): no período puerperal, na época de transição Inverno-Primavera, em épocas de chuva, em explorações com más condições higiénicas, em sistemas intensivos (Urquhart *et al.*, 1996), em situações de alteração da dieta e quando os animais se encontram imunodeprimidos por doença concomitante (Foreyt, 1986). A alimentação em *feedlots* onde ocorreu contaminação prévia com oocistos, assim como em pastagens contaminadas e pastos muito irrigados, também podem ser factores predisponentes (Urquhart *et al.*, 1996), pois os oocistos têm uma longevidade considerável, suportando variações térmicas entre -30°C e 40°C, podendo persistir durante vários anos dentro deste intervalo de temperatura (Foreyt, 1986).

1.1.3. Tratamento e controlo

Uma vez que a erradicação da coccidiose não parece ser possível devido à sua ampla prevalência, à grande capacidade reprodutiva do parasita e à grande resistência dos oocistos no meio ambiente, a melhor filosofia de combate às coccidioses parece ser um bom manejo sanitário e o uso profiláctico de fármacos anti-coccídias, antes do aparecimento de um surto.

Os principais factores predisponentes ao aparecimento de coccidiose clínica são a presença de águas estagnadas, a contaminação do solo e a sobrelotação das explorações (pois esta leva ao aparecimento de doenças que podem precipitar o aparecimento de infecção). Impõe-se assim a eliminação deste tipo de situações. É imprescindível a limpeza das camas assim como dos bebedouros, o armazenamento de alimentos deve ser feito com boas condições higiénicas e deve-se reduzir o *stress* ao máximo (Urquhart *et al.*, 1996). Em caso de surto é importante que se efectue a separação de animais com doença, de maneira a prevenir o mais possível a transmissão através das fezes, de alimentos e águas a animais não infectados (Foreyt, 1986).

A profilaxia terapêutica com a administração de coccidiostáticos antes da ocorrência de surtos tende a ganhar força, pois o combate terapêutico em situações clínicas é pouco eficaz (Bowman, 2003). A administração adequada de fármacos contra coccídias pode reduzir drasticamente ou mesmo acabar com a coccidiose clínica (Foreyt, 1986). Os fármacos contra coccídias podem ser coccidiostáticos, que só actuam sobre as primeiras fases evolutivas, prevenindo o desenvolvimento das coccídias. No entanto permitem o estabelecimento dos parasitas nas células intestinais, estimulando uma resposta imunitária (Ordaz, 2008). Este tipo de produtos administram-se com fins preventivos, na água de bebida, em pedras de sal ou no alimento durante largos períodos de tempo em alturas susceptíveis ao aparecimento de surtos, como em situações que causem *stress*, transição dos borregos para *feedlots* ou quando os animais frequentam pastagens com muita água ou lamacentas (Foreyt, 1986). Os fármacos podem ser também coccidicidas, os quais são produtos que atacam e eliminam coccídias em qualquer fase evolutiva, sendo usados em surtos agudos de coccidiose. Os fármacos mais usados contra a coccidiose são a monensina, aureomicina, a associação de monensina com aureomicina, lasalocida, decoquinato, administrada na ração ou na suplementação alimentar e mais recentemente os derivados tiazidicos (diclazurilo e toltrazurilo).

Descobriu-se recentemente, que a utilização de bolos intraruminais de sulfametazina de libertação lenta em cabritos, ajuda a controlar e até prevenir a coccidiose (Ordaz, 2008).

1.2. *Cryptosporidium* sp.

Cryptosporidium sp. é um parasita protozoário de distribuição mundial, havendo relatos de infecções em mais de 40 espécies de animais domésticos e espécies selvagens, incluindo mamíferos, aves, répteis e peixes (Ulutaş & Voyvoda, 2004).

Tendo potencial zoonótico, há possibilidade de ocorrer infecção cruzada entre animais domésticos, de laboratório e o Homem, uma vez que *Cryptosporidium* sp. não tem um hospedeiro específico, nem penetra nas suas células.

Está reportado que borregos com diarreia, infectados por *Cryptosporidium* sp. excretam em média $4,8 \times 10^9$ oocistos por grama de fezes, que contribuem significativamente para

infecções em humanos por contacto directo ou por contaminação de águas (Quílez *et al.*, 2008).

1.2.1. Ciclo evolutivo

O ciclo evolutivo do *Cryptosporidium* sp. é semelhante ao de *Eimeria* spp., no entanto, a esporulação dá-se no interior do hospedeiro (Urquhart *et al.*, 1996). Os oocistos são excretados pelas fezes, cada um com quatro esporozoítos, disseminando assim a doença. Após a ingestão, os oocistos abrem, libertando os quatro esporozoítos que invadem as microvilosidades gástricas, ou a metade inferior do intestino delgado (Tzipori & Ward, 2002). É na bordadura em escova das microvilosidades que se dá a esquizogonia, gametogonia, fertilização e esporulação (Bowman, 2003). A gametogonia ocorre após duas ou três gerações de esquizontes, sendo produzidos oocistos até 72 horas após a gametogonia (Fayer, 2008). Estudos recentes comprovam a existência de dois tipos de oocistos. O primeiro, correspondendo a 80% dos oocistos, tem paredes espessas e é eliminado nas fezes, promovendo a dispersão da doença. O segundo tipo, no qual se incluem os restantes 20%, apresenta paredes finas e enquista no intestino, promovendo a auto-infecção (Melo, 2006), a progressão crónica da infecção em pacientes normais e a hiper-infecção mortal em doentes imunodeprimidos (Bowman, 2003).

1.2.2. Criptosporidiose

A criptosporidiose é considerada uma das maiores causas de diarreia neonatal e morte em borregos com menos de um mês de idade (Ulutaş & Voyvoda, 2004; Quílez *et al.*, 2008; Ridler, 2008), por provocar alterações evidentes na mucosa do íleo, com atrofia, intumescimento e eventualmente fusão das microvilosidades (Tzipori & Ward, 2002).

Num estudo efectuado por Ulutaş e Voyvoda (2004), a prevalência de infecções por *Cryptosporidium* sp. em borregos foi de 46,5%, enquanto noutros estudos a prevalência de infecções por *Cryptosporidium* sp. em borregos variou entre 12% e 23,3%. Demonstraram também que o grau de infecções por *Cryptosporidium* sp. era significativamente maior em borregos com diarreia (79,1%) do que em borregos sem diarreia (18,2%). Ridler (2008) refere que, em estudos epidemiológicos, 10 a 20% de ovelhas escolhidas aleatoriamente apresentaram-se parasitadas por *Cryptosporidium* sp..

A diferença na prevalência de criptosporidiose em borregos e ovelhas criados em zonas geográficas diferentes, pode resultar de um diferente grau de infecciosidade de diferentes populações de *Cryptosporidium* sp., de diferentes contaminações ambientais (Ulutaş e Voyvoda, 2004), das diferentes resistências do oocisto esporulado no ambiente, da presença de outros portadores e dos diferentes estados imunitários dos possíveis hospedeiros (Melo, 2006). É referido que más condições higio-sanitárias e de manejo da exploração influenciam a infecção por *Cryptosporidium* sp. (Ulutaş e Voyvoda, 2004).

A infecção por *Cryptosporidium* sp. ocorre principalmente em borregos com menos de um mês, aparecendo também em situações que causem imunodepressão (Ulutaş & Voyvoda, 2004) e ocorre sobretudo pela via oral-fecal associada à ingestão de água e alimentos contaminados, mas também por contacto directo, através de fomites (Chalmers & Giles, 2010) e ainda pela inalação de oocistos (Tzipori & Ward, 2002; Fayer, 2008). Podem ser observados oocistos de *Cryptosporidium* sp. tanto em animais clinicamente saudáveis como em animais doentes (Ulutaş & Voyvoda, 2004).

Clinicamente, a doença caracteriza-se por anorexia, letargia, cólicas e diarreia inicialmente profusa, aquosa e com coloração amarela, aparecendo no final pastosa, de cor cinzenta clara e com frequência intermitente (Fonseca, 2000).

1.2.3. Tratamento e controlo

Compreender as fontes de infecção, os hospedeiros e as vias de transmissão é vital para o controlo desta parasitose, para a qual não se dispõe ainda de um tratamento nem vacinação eficientes, possivelmente pela localização do protozoário na bordadura em escova dos enterócitos, que dificulta a penetração e acção de fármacos (Tzipori & Ward, 2002; Chalmers & Giles, 2010).

Assim sendo, um bom manejo e boas condições higio-sanitárias são fundamentais no combate à criptosporidiose (Chalmers & Giles, 2010). A prevenção a nível de manejo passa por não se permitir a acumulação de estrume, pela limpeza regular dos bebedouros e das camas entre grupos diferentes e no mesmo grupo, por evitar a sobrelotação de animais na exploração e em caso de doença, separar os animais afectados dos restantes.

A descontaminação das explorações tem mostrado poucos resultados devido à resistência natural dos oocistos e à ineficácia dos desinfectantes, sendo recomendada a lavagem das superfícies e utensílios com água quente e detergente, seguida da aplicação de desinfectantes amoniacais ou peróxido de hidrogénio associado quer a ácido-peracético ou nitrato de prata (Chalmers & Giles, 2010), contudo estes procedimentos de rotina podem ser impraticáveis na maior parte das explorações.

O controlo terapêutico mais comumente usado é o lactato de halofuginona em ovinos (Chalmers & Giles, 2010) e lactato de halofuginona e lasalocida em bezerros. No entanto, a dose terapêutica desta última está muito próxima da dose tóxica (Viu, Quílez, Sánchez-Acedo, Cacho & López-Bernad, 1999).

Podem também ser usados antibióticos da família dos aminoglicosídeos, ionóforos e macrólidos, que têm alguma eficácia. Viu *et al.* (1999) referem que o tratamento profilático com paromomicina é altamente eficaz e não tóxico, já Castro-Hermida *et al.* (2002) referem a β -ciclodextrina como altamente efectiva no tratamento profilático, com benefícios na prevenção da diarreia em animais infectados, e uma considerável diminuição na contagem de oocistos e melhorias significativas nos ganhos diários de peso.

2. Classe NEMATODA

Os nemátodes são organismos pertencentes ao filo NEMATHELMINTHES e constituem o mais numeroso grupo de metazoários existente no solo, encontrando-se também em elevado número em ambientes aquáticos. Na Classe NEMATODA, existe grande variabilidade inter-espécies com uma notável variedade de dimensões, formas e *habitats*. Existem espécies de vida livre, que constituem o grupo maioritário e espécies que parasitam diferentes hospedeiros. Estes últimos constituem um importante grupo do ponto de vista económico, uma vez que causam elevados danos, tanto em animais como em plantas, com grandes perdas produtivas associadas (Urquhart *et al.*, 1996; Bowman, 2003).

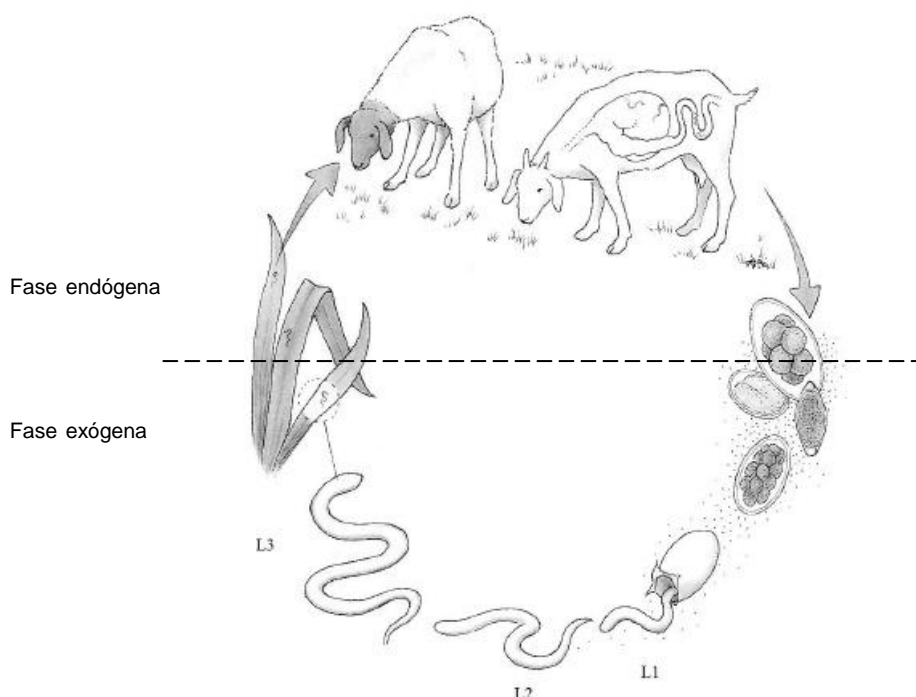
Os nemátodes são organismos com forma cilíndrica, com as extremidades (cabeça e cauda) normalmente pontiagudas (Sancho, 2009). Locomovem-se através de movimentos ondulatórios rápidos por contracção e relaxamento independente das massas musculares dorsais e ventrais (Bowman, 2003).

Geralmente alimentam-se de líquido das mucosas, produtos da digestão e fragmentos celulares do hospedeiro. O seu sistema digestivo é tubular e constituído por boca ou cápsula bucal, esófago, intestino e um sistema excretor. A boca normalmente é um simples orifício, ou abre-se numa cápsula bucal, que pode conter dentes. O esófago pode apresentar diferentes formas: rabditiforme, filariforme, bulbiforme simples e duplo, muscular-glandular e tricuróide, podendo esta variação da forma ser usada como critério para a diferenciação dos diferentes grupos de nemátodes. O intestino possui microvilosidades para aumentar a área de absorção. O aparelho excretor difere entre sexos, sendo constituído pelo ânus no caso das fêmeas, enquanto no macho consiste numa cloaca na qual se abre também o ducto ejaculador e se encontra o órgão copulador, espículas e gubernáculo (Urquhart *et al.*, 1996). O órgão reprodutor feminino engloba o ovário, oviducto, útero e vagina que comunica com o exterior através da vulva, já o masculino é constituído por um único testículo, e pelo canal deferente que termina no ducto ejaculador que como já referido se abre na cloaca (Bowman, 2003).

O ciclo biológico dos nemátodes pode ser directo ou indirecto. No âmbito desta revisão bibliográfica será apenas abordado detalhadamente o ciclo directo, que compreende uma fase endógena e uma fase exógena. A fase exógena começa quando animais parasitados eliminam ovos através das fezes e contaminam os pastos. Quando o ovo chega ao meio exterior, e em condições edafo-climáticas adequadas, tem lugar o desenvolvimento embrionário, formando-se a larva de primeiro estadio (L_1), que sai do ovo e se alimenta de matéria orgânica constituinte das fezes. A L_1 passa então a larva de segundo estadio (L_2), que após se alimentar da mesma forma que a L_1 se transforma na larva de terceiro estadio (L_3) ou larva infectante a qual possui uma bainha dupla que lhe confere uma grande resistência ao meio exterior, sendo a mortalidade da mesma muito inferior à das restantes fases larvares. Quando as L_3 migram das fezes para as ervas e são ingeridas, o ciclo entra

na fase endógena (Romero *et al.*, 1996; Sargison, 2008). Nesta fase, o hospedeiro ingere as L₃ na pastagem, que uma vez no intestino ou no abomaso, se desencapsulam e penetram as glândulas gástricas onde passam ao quarto estadio larvar (L₄). Após novo desenvolvimento passam ao quinto estadio larvar (L₅) dando origem aos adultos. Uma vez completada a maturação sexual, os adultos copulam e as fêmeas irão posteriormente eliminar ovos, começando assim um novo ciclo (Sancho, 2009). O ciclo de vida dos nemátodes encontra-se ilustrado na figura 2, sendo as variações a esta descrição genérica do ciclo mencionadas posteriormente.

Figura 2 - Ciclo de vida de Nemátodes Gastrointestinais.



Adaptado de Sissay (2007), *Helminth Parasites of Sheep and Goats in Eastern Ethiopia*. p.17.

Os ovos dos nemátodes têm forma ovóide, são incolores e possuem um invólucro fino. O seu tamanho oscila entre 70-90 µm de comprimento por 40-60 µm de largura, com exceção dos ovos pertencentes ao género *Nematodirus*, que podem ultrapassar os 130 µm de comprimento. Os ovos são eliminados na fase de blástula, com um número variável de blastómeros (4 a 32) dependendo da espécie. Com exceção dos ovos de *Nematodirus* spp., a identificação morfológica dos restantes ovos é muito difícil, pois são bastante semelhantes, sendo necessária a elaboração de coproculturas para se proceder à identificação das L₃ (Miró, Meana & Almería, 1993).

Figura 3 - Fotografias de ovos de Estrongilídeos gastrointestinais



Fotografias originais: a) – 160x80 μm (amp.23x); b) – 50x20 μm (amp.64x); c) – 88x48 μm (amp.38x); d) – 90x50 μm (amp.39x)

As L_3 são a forma infectante dos nemátodes gastrointestinais, pelo que têm grande importância do ponto de vista epidemiológico. São vermiformes, medem entre 600 a 1500 μm de comprimento e 20 a 30 μm de largura. Possuem um esófago do tipo filariforme e caracterizam-se por estarem rodeadas por uma bainha, excepto nos nemátodes de vida livre (Miro *et al.*, 1993). Para a classificação das L_3 de diferentes espécies de nemátodes, são usados vários critérios, entre os quais: o número de células intestinais (que podem variar entre 8 a 32), o tipo de cauda (curta, <40 μm , média, 40-110 μm e grande, >110 μm) e o tamanho da larva (muito pequena, <600 μm , pequena, 600-640 μm , média, 640-700 μm , grande, 700-820 μm e muito grande, >1000 μm) (Sancho, 2009).

Serão seguidamente abordados alguns dos parasitas gastrointestinais pertencentes à classe NEMATODA mais importantes em ovinos.

2.1. Família STRONGYLOIDIDAE

2.1.1. Género *Strongyloides*

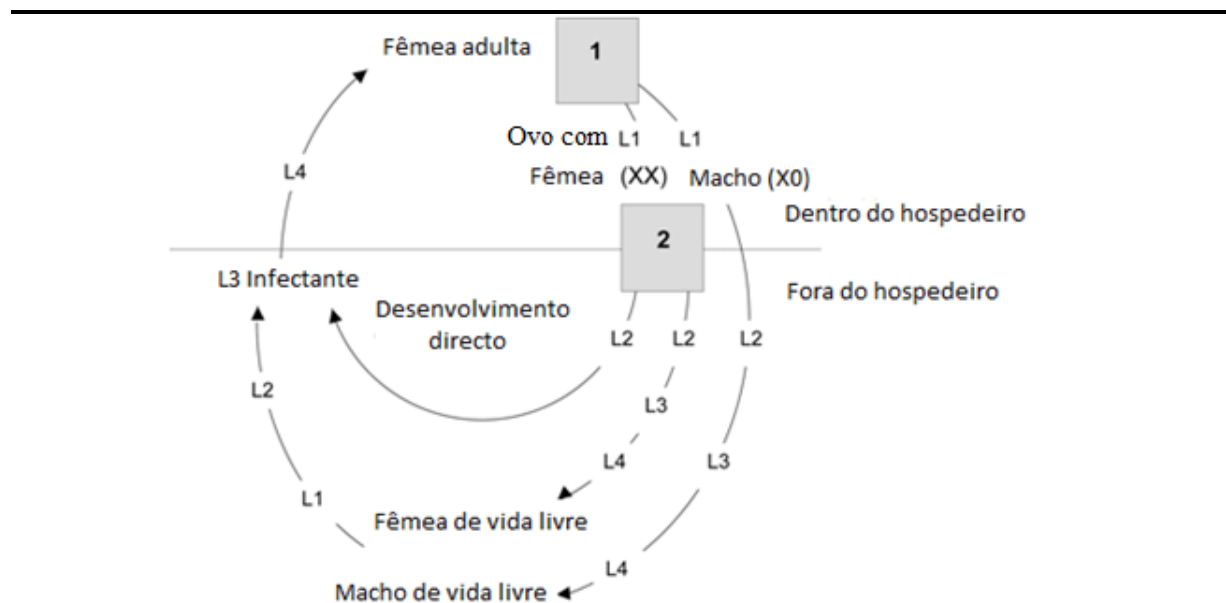
Os nemátodes do género *Strongyloides* pertencem à Ordem RHABDITIDA e possuem um esófago característico de forma rãbitiforme. São parasitas comumente encontrados na mucosa do intestino delgado de animais muito jovens e regra geral têm pouca importância clínica, podendo no entanto, em circunstâncias raras, dar origem a enterites graves (Urquhart *et al.*, 1996; Bowman, 2003).

Os ovos de *Strongyloides* sp. são pequenos (45 a 65 μm por 25 μm), com cerca de metade do tamanho dos ovos típicos de estrongilídeos. Têm casca fina, são ovais com os pólos achatados e possuem no seu interior a larva infectante L_3 , filariforme (Sancho, 2009). Uma vez no exterior a larva infectante identifica-se pela ausência de bainha e por ter um esófago bem visível, o qual tem um comprimento de aproximadamente 40% do total da larva (Wyk *et al.*, 2004).

Os nemátodes do género *Strongyloides* têm ciclos reprodutivos tanto parasitários como de vida livre. Na fase parasitária não existem machos, sendo esta composta inteiramente por fêmeas, as quais não têm gónadas masculinas (Hidalgo Argüello & Cordero del Campillo, 1999b). As fêmeas produzem ovos por partenogénese, e as larvas que eclodem destes ovos

são homogónicas podendo desenvolver-se em larvas infectantes (através de dois estádios larvares) ou em adultos e fêmeas de vida livre (através de quatro estádios larvares). Quando a L₃ tem oportunidade, infecta o hospedeiro, por penetração cutânea através dos folículos pilosos, por ingestão, ou por via transmamária (Viney & Lok, 2007), migrando até ao intestino onde amadurece e finalmente completa a transformação em L₅ (fêmea adulta). A sua via de entrada mais habitual é a cutânea e atingem mais rapidamente a maturação sexual as larvas que entram por esta via do que as que o fazem por ingestão ou via transmamária (Hidalgo Argüello & Cordero del Campillo, 1999b; Anderson, 2000; Bowman, 2003). Na fase de vida livre os machos e fêmeas reproduzem-se, originando larvas heterogónicas que, salvo raras excepções, se transformam directamente em larvas infectantes (Anderson, 2000; Bowman, 2003). O ciclo de vida dos nemátodes *Strongyloides* sp. está ilustrado na figura 4.

Figura 4 - Ciclo de vida de *Strongyloides* sp.



Ciclo de vida de *Strongyloides* sp.. As caixas cinzentas representam alterações no desenvolvimento da descendência das fêmeas adultas: (1) diferenciação sexual; (2) As L₁ fêmeas podem originar directamente L₃ ou completar o seu desenvolvimento em fêmeas de vida livre. Adaptado de: Viney & Lok (2007), *Strongyloides* spp. p.7.

Em ruminantes as infecções por *Strongyloides papillosus* são as mais prevalentes. Em ovinos considera-se que têm um comportamento comensal sendo as infecções normalmente moderadas e assintomáticas, ocorrendo doença apenas em infecções maciças e normalmente em animais recém-nascidos e lactantes infectados por via transmamária (Hidalgo Argüello & Cordero del Campillo, 1999b; Bowman, 2003). A doença manifesta-se sobretudo em animais jovens, e depende dos transtornos digestivos causados pelos parasitas adultos no duodeno e jejuno. Os sinais clínicos incluem diarreia (frequentemente acompanhada de sangue e muco), desidratação, anorexia, apatia e anemia ligeira a

moderada (Urquhart *et al.*, 1996; Hidalgo Argüello & Cordero del Campillo, 1999b). Por alteração da digestão e absorção, há perda de peso e baixos índices de crescimento. As L₅ exercem também uma acção tóxica devido a produtos de secreção e excreção que lesionam a mucosa do hospedeiro e favorecem a penetração de bactérias como a *Salmonella* ou colibacilos (Hidalgo Argüello & Cordero del Campillo, 1999b).

O tratamento para infecções causadas por *Strongyloides* sp. raramente é necessário, no entanto, o uso de benzimidazóis, avermectinas ou milbemicinas são altamente eficazes na sua eliminação (Urquhart *et al.*, 1996).

2.2. Família TRICHOSTRONGYLIDAE

2.2.1. Género *Nematodirus*

Nematodirus spp., parasita ubiqüitário, mas mais comum em zonas temperadas, tem especial importância em ovinos pois causa uma das parasitoses mais graves (Sancho, 2009).

Os ovos de *Nematodirus* spp. são relativamente maiores que os dos restantes nemátodes, com um comprimento de 150 a 230 µm e uma largura de 67 a 110 µm. Têm forma elíptica, com uma parede muito resistente permitindo às L₃ sobreviver no pasto até três anos. Apresentam um embrião dividido em quatro a oito blastómeros ficando entre os blastómeros e as paredes do ovo um amplo espaço cheio de líquido. As L₃ de *Nematodirus* spp. são consideradas larvas muito grandes (933-1160 µm), a bainha da cauda é comprida, e possuem na parte final da cauda uma incisura dorsal. O seu intestino é constituído por oito células triangulares (Sancho, 2009).

O ciclo de vida é directo como o dos restantes tricostrongilídeos, apenas com uma variação na fase exógena, onde em vez de abandonar o ovo sob a forma de L₁, esta prossegue o seu desenvolvimento a L₂ e L₃, eclodindo então na forma de L₃ e migrando para a erva onde será ingerida por um novo hospedeiro (Uriarte, Miro, Meana & Rojo-Vazquez, 1993). O desenvolvimento de L₁ a L₃ é geralmente muito lento, demorando até dois meses em zonas de clima temperado (Urquhart *et al.*, 1996). A eclosão das L₃ infectantes dá-se a temperaturas superiores a 11°C, cessando a eclosão das mesmas quando a temperatura ultrapassa os 17°C. No entanto as larvas não eclodem sem que os ovos sejam submetidos a temperaturas inferiores a 10°C, com máximo sucesso quando expostos a temperaturas de cerca de 4°C durante quatro semanas (van Dijk & Morgan, 2009).

A nematodirose é uma doença parasitária em que os efeitos patogénicos se devem principalmente aos estadios larvares. Em casos mais graves verifica-se lesão extensa e atrofia das microvilosidades com erosão da mucosa, coincidindo o aparecimento destas lesões com o desenvolvimento das L₄ em L₅. A capacidade de o intestino efectuar trocas de líquidos e nutrientes fica portanto muito delibitada, dando origem ao aparecimento de diarreia. Esta faz com que os animais parasitados fiquem perigosamente desidratados

(Urquhart *et al.*, 1996; Sargison, 2008). Segundo Bowman (2003), animais jovens infectados que apresentem diarreia profusa podem morrer entre dois a quinze dias após o aparecimento dos primeiros sinais clínicos, podendo a mortalidade atingir os 30%. Os animais gravemente parasitados por *Nematodirus* spp. apresentam como principal sinal clínico diarreia aquosa, seguida de desidratação, depressão, dor abdominal, perda de apetite, perda de peso e reduzido crescimento de lã (Kaufmann, 1996; Scott P.R., 2007; Sargison, 2008).

O controlo das nematodiroses pode ser conseguido evitando o pastoreio de sucessivas gerações de animais na mesma pastagem. O tratamento anti-helmíntico profiláctico deve ser efectuado entre Maio e o início de Junho, altura de maior incidência de L₃ nas pastagens. Idealmente, durante este período, os animais devem ser desparasitados em intervalos de três semanas com benzimidazóis ou pró-probenzimidazóis, com avermectinas ou milbemicinas, sendo estas ideais pelo facto de actuarem sobre formas em hipobiose. A rotatividade anual das pastagens entre ovinos e bovinos também está indicada, permitindo a morte das L₃ específicas para cada espécie (Jackson & Coop, 2007).

2.2.2. Género *Teladorsagia*

As espécies incluídas neste género são as principais causadoras de gastroenterite parasitária em ruminantes, encontrando-se no abomaso e intestino delgado (Sancho, 2009). Segundo Sancho (2009), os ovos pertencentes a este género são ovóides a elipsóides, não muito largos e possuem uma mórula com muitos blastómeros de pequena dimensão. Já as L₃ pertencentes a este género são consideradas grandes (797-959 µm), a bainha da cauda é curta e cónica, possuem dezasseis células intestinais e a sua cabeça é quadrada. Wyk, Cabaret & Michael (2004), referem que a cabeça com presença de ombros é também uma característica importante para a sua identificação.

O seu ciclo evolutivo é directo e leva geralmente três semanas a completar-se, mas em determinadas circunstâncias muitas das L₃ ingeridas entram em hipobiose na fase inicial de transformação em L₄, por períodos que podem ir até seis meses, fase denominada Fase Pré-tipo II (Urquhart *et al.*, 1996; Jackson & Coop, 2007). No fim do Inverno quando as L₃ que se encontravam em hipobiose ficam metabolicamente activas e continuam o desenvolvimento até à fase adulta, dá-se o aparecimento dos sinais clínicos da teladorsagiose de Tipo II ou “Teladorsagiose de Inverno”. A teladorsagiose de Tipo I ou “Teladorsagiose de Verão” ocorre passadas três a quatro semanas da ingestão de formas larvares infectantes (L₃), não passando estas pelo estado de hipobiose (Knox, 2000; Jackson & Coop, 2007).

A teladorsagiose causa abomasite crónica em animais jovens, diarreia aquosa profusa, anemia e hipoproteinémia caracterizada por edema sub-mandibular (Bowman, 2003; Jackson & Coop, 2007). Segundo Urquhart *et al.* (1996) o sinal clínico mais frequente é a

perda de peso acentuada. Os animais ficam desidratados e emaciados, no entanto o apetite mantém-se intacto, sinal que parece ser paradoxal considerando as grandes alterações patológicas no abomaso. Na necrópsia, o rúmen, retículo e omaso podem estar repletos de comida, mas o tracto digestivo, do cárdia em diante, está normalmente vazio devido à má funcionabilidade do abomaso (Bowman, 2003).

2.2.3. Género *Haemonchus*

As espécies pertencentes ao género *Haemonchus* são hematófagas e parasitam o abomaso. Os ovos pertencentes a espécies deste género são ovais com pólos assimétricos, embrionados com dezasseis a 32 células e medem 70 a 85 por 41 a 48 µm. As L₃ são consideradas larvas médias, com cerca de 650 a 825 µm de comprimento, a bainha da cauda é média e termina de forma aguda com uma bifurcação característica. Possuem dezasseis células intestinais, que no início têm forma pentagonal e no fim têm forma rectangular (Sancho, 2009). Segundo Wyk *et al.* (2004), apresentam cabeça em forma de bala.

O seu ciclo biológico é directo, e a fase pré-parasitária é típica da família TRICHOSTRONGYLIDAE. A eclosão dos ovos em L₁ ocorre na pastagem, e passam a L₃ num período de cinco dias. Antes da sua última transformação, estes nemátodes desenvolvem uma lanceta perfurante na extremidade anterior, a partir da qual conseguem obter sangue dos vasos sanguíneos da mucosa (Urquhart *et al.*, 1996).

A hemoncose caracteriza-se por uma anemia hemorrágica aguda, provocada pelos hábitos hematófagos do parasita (Urquhart *et al.*, 1996) que pode remover até um décimo do volume de eritrócitos circulantes por dia em infecções mais brandas, não fatais, que durem cerca de dois meses, podendo ir até um quinto do volume dos eritrócitos circulantes por dia nas situações mais graves, geralmente de evolução fatal (Bowman, 2003). A anemia torna-se evidente cerca de duas semanas após a infecção. Nas semanas subsequentes o hematócrito tende a estabilizar num nível baixo, devido a um aumento compensador da eritropoiese, que numa fase final, devido à contínua perda de ferro e proteína e da inaptência crescente, começa a cessar por esgotamento da medula, levando a uma nova diminuição do hematócrito que pode culminar em morte (Urquhart *et al.*, 1996). Quando o hematócrito é inferior a 15% os animais apresentam-se muito fracos, com respiração superficial sendo o prognóstico nesta fase muito reservado. Os animais jovens são os mais afectados, mas os adultos em situações de *stress* podem também sofrer anemias fatais.

Segundo Bowman (2003), o principal sinal da hemoncose é a palidez da pele e mucosas sendo segundo Urquhart *et al.* (1996) também frequente a coloração escura das fezes (melena) e alterações do velo, com perda de lã. A hemoncose, tal como a teladorsagiose, pode originar anasarca (devido à perda de proteína), manifestada sobretudo na zona sub-mandibular, bem como taquicardia e taquipneia. Normalmente não há perda de apetite e em

surtos agudos pode não haver perdas de peso. A diarreia não é comum em infecções causadas por *Haemonchus* sp., aparecendo apenas em infecções mistas (Scott, 2007; Sargison, 2008).

Waller & Chandrawathani (2005) referem que a hemoncose é a parasitose mais patogénica em pequenos ruminantes e provavelmente a única parasitose gastrointestinal em ovinos que pode ser diagnosticada sem se recorrer à utilização de testes laboratoriais, devido à anemia óbvia e característica.

2.2.4. Género *Trichostrongylus*

Trichostrongylus spp. é um dos parasitas envolvidos na chamada gastroenterite parasitária ovina (Miro *et al.*, 1993), no entanto sozinho raramente provoca doença (Urquhart *et al.*, 1996). A maioria dos parasitas do género *Trichostrongylus* encontra-se no intestino delgado, havendo algumas espécies que se alojam no abomaso. Romero *et al.* (1996) caracteriza os ovos de *Trichostrongylus* spp. de forma oval, com os pólos ligeiramente desiguais, segmentados e de invólucro fino, com um comprimento de 79 a 118 µm por 31 a 56 µm de largura. As L₃ são consideradas larvas pequenas (619-796 µm), a bainha da cauda também é pequena com forma cónica aguda. Possuem dezasseis células intestinais e cabeça quadrada. Segundo Wyk *et al.* (2004), a diferença de tamanho e o facto de possuírem cabeça quadrada sem ombros, são duas características muito importantes na distinção de *Trichostrongylus* spp. dos nemátodes do género *Teladorsagia*.

Trichostrongylus spp. têm um ciclo de vida directo, sendo a fase pré-parasitária típica de tricostrongilídeos, no entanto o desencapsulamento das L₃ ocorre no abomaso, demorando o desenvolvimento do ovo até L₃, em condições adequadas, sete a quinze dias (Urquhart *et al.*, 1996). As L₃ são muito resistentes e sobrevivem ao Inverno nas pastagens em número suficiente para causar infecções na Primavera (Bowman, 2003). Segundo Urquhart *et al.* (1996), podem entrar em anidrobiose e após o início das chuvas, hidratam e tornam-se rapidamente activas e viáveis para provocar infecção.

As infecções graves por *Trichostrongylus* spp. causam rápida perda de peso e diarreia, e em infecções mais leves causam inapetência e baixos índices de crescimento (Urquhart *et al.*, 1996). Bowman (2003) refere que infecções leves são assintomáticas e que infecções graves causam prostração e diarreia aquosa de cor esverdeada escura.

Langrová *et al.* (2008) afirmam que tal como os nemátodes do género *Teladorsagia*, os do género *Trichostrongylus* também entram em hipobiose e que o facto de existirem tão poucos relatos desse fenómeno se deve a um problema de metodologia. Uma vez que estas L₃ são muito pequenas, passam facilmente despercebidas sendo necessário o uso de ampliações adequadas. Estas não são normalmente utilizadas, pois a maior parte das L₃ de outras espécies são maiores, usando-se assim por norma ampliações menores.

2.2.5. Género *Cooperia*

As espécies pertencentes ao género *Cooperia* são ubiqüitárias e parasitam na maioria das situações o intestino delgado de ovinos, havendo referência da sua presença também no abomaso, sendo até a presença de *Cooperia punctata* mais frequente no abomaso do que no intestino delgado (Chollet *et al.*, 2000).

Os ovos destes nemátodes têm a forma típica dos ovos de EGI, possuem paredes paralelas, pólos iguais e arredondados e são constituídas por dezasseis a 32 blastómeros. As L₃ são consideradas larvas grandes (700-977 µm) e possuem a bainha da cauda de tamanho médio e com forma de espigão (Romero *et al.*, 1996). O seu intestino é constituído por dezasseis células com forma pentagonal, possuem cabeça em forma de bala e apresentam dois pontos refrácteis no limite da cavidade bucal, os quais são anatomognomónicos (Wyk *et al.*, 2004).

O ciclo de vida de *Cooperia* spp. é directo havendo infecção através de L₃, típico da superfamília. Almería, Llorente & Uriarte (1996), referem que tal como os nemátodes dos géneros *Teladorsagia* e *Trichostrongylus*, também os nemátodes do género *Cooperia* entram em hipobiose na fase inicial de L₄, em áreas de clima temperado.

Os nemátodes do género *Cooperia* desempenham normalmente um papel secundário na patogenia das gastroenterites parasitárias sendo considerados moderadamente patogénicos. Podem causar perda de apetite e consequentemente baixos ganhos médios diários de peso (Urquhart *et al.*, 1996).

2.2.6. Tratamento e controlo de teladorsagiose, tricostrongilose, cooperiose e hemoncose.

No tratamento de teladorsagiose, tricostrongilose, cooperiose e hemoncose, Scott (2007) refere o uso de benzimidazóis ou probenzimidazóis, compostos imidazólicos e tetrahidropirimidinas e ainda avermectinas ou milbemicinas, considerando-os como os fármacos mais eficazes. Fleming *et al.* (2006) referem que no caso do uso de benzimidazóis, devem ser administradas duas doses no espaço de doze horas para maximizar a sua eficácia, uma vez que estes são metabolizados muito rapidamente. Deve também ser restringida a alimentação 24 horas antes da administração de desparasitante para atrasar o trânsito intestinal e aumentar assim a disponibilidade do fármaco e a sua eficácia.

Uma vez que a Primavera é a época de maior incidência destes parasitas nas pastagens, seria vantajoso evitar o pastoreio neste período, no entanto, dado o carácter utópico desta medida, previamente à transferência de animais para outra pastagem vazia, estes devem ser desparasitados para não a contaminarem. Pode também ser utilizado um sistema rotacional de pastagem anual entre bovinos e ovinos, para criar um ano de descanso para cada espécie (Urquhart *et al.*, 1996; Scott, 2007), uma vez que as L₃ infectantes para uma

das espécies animais são removidas do pasto pela outra, estando ainda sujeitas à dessecação as que não são removidas desta forma (Sargisson, 2008).

2.3. Família CHABERTIDAE

2.3.1. Género *Chabertia*

Esta espécie cosmopolita está, em conjunto com os nemátodes dos géneros *Teladorsagia*, *Trichostrongylus*, *Cooperia* e *Haemonchus*, envolvida na gastroenterite parasitária ovina. No entanto, a sua presença ocorre em baixas quantidades, sendo raramente por si só causa de doença, localizando-se as suas formas adultas a nível do cólon (Urquhart *et al.*, 1996).

Sancho (2009) caracteriza a forma dos ovos de *Chabertia* sp. em ovais a elipsoidais, amplos com pólos ligeiramente achatados e possuindo dezasseis a 32 blastómeros pequenos.

As L₃ são consideradas larvas grandes pois têm um comprimento de 710 a 789 µm, a bainha da cauda é muito comprida, e a extremidade posterior da cauda afilada e cónica. Segundo Wyk *et al.* (2004) apresentam cabeça larga e achatada e têm 28 a 32 células intestinais que apresentam forma quadrangular quando vistas a fresco.

O seu ciclo de vida é directo, como na maioria dos tricostrongilídeos. Na fase parasitária, as L₃ penetram na mucosa do intestino delgado onde após uma semana se transformam em L₄, que emergem na superfície da mucosa e migram. Uma vez chegadas ao cego, completam o seu desenvolvimento até atingirem a forma L₅. Os adultos jovens migram para o cólon onde podem ser encontrados. Esta passagem de L₃ a L₅ demora aproximadamente 25 dias após a infecção (Urquhart *et al.*, 1996).

Urquhart *et al.* (1996) referem que as L₃ têm capacidade de sobreviver ao Inverno em zonas temperadas, e que as L₄ podem ficar em hipobiose incrustadas na parede do intestino grosso, emergindo no final do Inverno ou início da Primavera.

Segundo Anderson (2000) são as L₅ e os adultos maduros que têm maior poder patogénico, uma vez que se fixam com a sua enorme cápsula bucal dirigida anteroventralmente e fazem a digestão de grandes quantidades de mucosa antes de a ingerirem, resultando em hemorragia local e perda de proteínas através da mucosa lesada. A cabertiose causa diarreia grave e descargas muco-sanguinolentas (Anderson, 2000) que segundo Urquhart *et al.* (1996) causam anemia com hipoalbuminémia, podendo causar perdas de peso graves.

O tratamento e controlo de cabertiose é semelhante ao anteriormente referido para a teladorsagiose, tricostrongilose, cooperiose e hemoncose.

2.3.2. Género *Oesophagostomum*

Os membros deste género são bastante conhecidos pois têm a particularidade de formar nódulos no intestino (Anderson, 2000). Encontram-se em todo o mundo, sendo as parasitoses causadas por eles mais importantes nas áreas tropicais e sub-tropicais, e têm predilecção para o cego e cólon (Urquhart *et al.*, 1996).

Romero *et al.* (1996) caracteriza os ovos pertencentes ao género como largos, de forma oval, com dimensões compreendidas entre 70 a 76 µm de comprimento por 36 a 40 µm de largura e com os pólos idênticos. Possuem casca fina e uma mórula constituída por oito a dezasseis blastómeros grandes, no entanto, Anderson (2000) e Cordero del Campillo *et al.* (1999) referem que os ovos possuem 16 a 32 blastómeros. As L₃ de *Oesophagostomum* spp. são grandes (756 a 915 µm), possuem cauda comprida e extremidade posterior larga e cabeça larga e achatada (Sancho, 2009). O tamanho, número e forma das células intestinais são segundo Wyk *et al.* (2004) factores muito importantes na distinção entre as L₃ de *Chabertia* sp. (que têm 32 células intestinais) e as de *Oesophagostomum* spp. que têm 18 a 22 células intestinais com forma triangular, quando vistas a fresco. No entanto, Sancho (2009) e Romero *et al.* (1996), referem que não existem diferenças entre os dois géneros quanto ao número de células intestinais.

A transmissão do parasita dá-se por ingestão de L₃, no entanto, há autores que referem a transmissão por penetração cutânea. As L₃ ingeridas penetram na mucosa do intestino delgado e do intestino grosso podendo originar ou não nódulos, nos quais se vão transformar em L₄ (Urquhart *et al.*, 1996). As L₄ desencapsulam e emergem na superfície da mucosa, migrando posteriormente para o cólon e cego onde se transformam em L₅, a forma adulta (Anderson, 2000). Há evidência que, em áreas temperadas, o *Oesophagostomum* spp. entra em hipobiose em L₄, encapsulado em nódulos na mucosa, durante o Outono e o Inverno. Pensa-se que esta é a principal forma de sobrevivência do parasita entre Primaveras, sendo contudo referido que este consegue sobreviver ao Inverno sob a forma de L₃ na pastagem (Urquhart *et al.*, 1996).

As L₃ encapsuladas na mucosa causam uma reacção inflamatória grave, que se pode expressar clinicamente por diarreia fétida, a qual pode mesmo levar à morte. Estes nódulos posteriormente tornam-se caseosos, com pús esverdeado e uma L₄ viva no interior (Urquhart *et al.*, 1996). Bowman (2003) refere que os nódulos caseosos posteriormente podem calcificar, sendo esta calcificação responsável por anomalias na motilidade intestinal e inflamação aguda. Quando as L₄ emergem, podem causar ulceração da mucosa originando enterite ulcerativa. A doença torna-se cada vez mais debilitante e progride para a cronicidade, causando anemia e hipoalbuminémia devido a perda de proteínas e de sangue pelas zonas lesadas (Urquhart *et al.*, 1996). Os sinais clínicos descritos por Urquhart *et al.* (1996) em infecções agudas são diarreia verde-escura, perda de peso acentuada e por vezes, edema sub-mandibular e em infecções crónicas, diarreia intermitente com perda de peso e anemia. Bowman (2003) refere que os principais sinais clínicos da esofagostomose são a presença de fezes aquosas, escuras e muito fétidas, verificando-se também emaciação e fraqueza marcada.

O quadro clínico está associado às reacções nodulares devido à presença de larvas e não à presença de formas adultas no lúmen do cólon e cego. Assim a doença está mais associada

a pacientes com infecção subclínica do que a pacientes com presença de ovos nas fezes. Deste modo o diagnóstico depende de uma boa interpretação dos sinais clínicos ou de achados patognomônicos à necrópsia.

As medidas de tratamento e controlo das esofagostomoses são as mesmas que as usadas para os restantes tricostrongílideos uma vez que a sua epidemiologia é idêntica (Urquhart *et al.*, 1996).

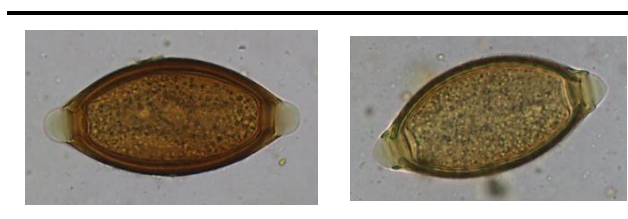
2.4. Família TRICHURIDAE

2.4.1. Género *Trichuris*

Os nemátodes pertencentes a este género são dos mais fáceis de identificar pois na sua forma adulta possuem um corpo em forma de chicote e encontram-se no cego e cólon do hospedeiro (Anderson, 2000).

Os ovos de *Trichuris* sp. têm forma de limão, com dois opérculos salientes, podem ser castanhos ou amarelos e apresentam um tamanho de 70 a 80 µm de comprimento por 25 a 40 µm de largura (Sancho, 2009).

Figura 5 - Ovos de *Trichuris ovis*



Imagens originais com 80x38 µm (amp.41x).

A forma infectante dos nemátodes pertencentes ao género *Trichuris* são as L₁, que se encontram no interior do ovo e demoram cerca de um a dois meses a desenvolver-se. Após a ingestão dos ovos os opérculos são digeridos, a larva sai e penetra no epitélio do intestino desenvolvendo-se a este nível até ao estadio adulto (Urquhart *et al.*, 1996). Bowman (2003) e Hidalgo Argüello & Cordero del Campillo (1999c) referem que os ruminantes estão frequentemente parasitados, sendo as infecções leves regra geral assintomáticas, no entanto, referem também que animais jovens com elevadas cargas parasitárias podem ocasionalmente sofrer hemorragias maciças, muitas vezes fatais. Urquhart *et al.* (1996) referem que, em infecções graves, os hospedeiros sofrem uma inflamação diftérica na mucosa cecal. Esta acontece devido à acção da lanceta existente na extremidade anterior do parasita, que se movimenta constantemente na sub-mucosa em busca de sangue e líquido. Corrêa (1976) e Hidalgo Argüello & Cordero del Campillo (1999c) referem que, o parasita pode ter acção tóxica, através do uso de substâncias hemolíticas quando ingere sangue, causando anemia hemolítica em infecções maciças. As lesões causadas pelo

parasita podem actuar como porta de entrada de outros agentes, favorecendo assim o aparecimento de infecções secundárias. Os sinais clínicos associados incluem dor abdominal, fezes estriadas com sangue, anemia e algumas vezes febre moderada.

As tricuriasoses têm pouca relevância uma vez que embora tenham elevada prevalência as infecções são leves e assintomáticas e os surtos isolados são raros.

Os pró-benzimidazóis, benzimidazóis e avermectinas ou milbemicinas são altamente eficazes contra adultos de *Trichuris* sp. mas não são tanto contra as formas larvares.

3. Classe TREMATODA

Na classe TREMATODA estão incluídas três Ordens, MONOGENEA, ASPIDOGASTREA e DIGENEA. No âmbito desta revisão serão apenas abordados os parasitas pertencentes à Ordem DIGENEA.

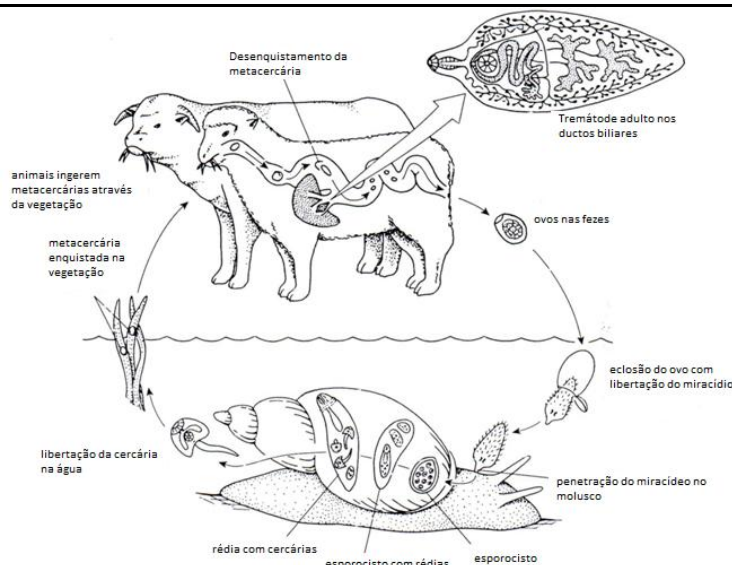
Os tremátodes adultos possuem ventosas para fixação, podendo ser encontrados nos ductos biliares, tracto digestivo e sistema vascular dos hospedeiros. Apresentam forma foliácea característica, sendo achatados dorsoventralmente, e o seu tracto digestivo caracteriza-se por ser incompleto, terminando em fundo de saco cego. São hermafroditas, podendo ocorrer tanto fertilização cruzada, como autofertilização (Urquhart *et al.*, 1996; Bowman, 2003).

O ciclo de vida dos tremátodes pertencentes à Ordem DIGENEA requer um hospedeiro intermediário. Os hospedeiros infectados eliminam ovos do parasita no meio ambiente, os quais são elipsoidais e opérculados num só pólo. No ovo, o embrião transforma-se numa larva piriforme ciliada denominada miracídio. A exposição do miracídio a luz com comprimento de onda de 650 nm, estimula a produção de uma enzima proteolítica que debilita o cimento proteico responsável pela manutenção do opérculo no seu lugar. A actividade do miracídio e a hipertonia do meio interno do ovo pressionam o opérculo e promovem a sua abertura, possibilitando a saída do miracídio, o qual necessita de encontrar e penetrar um gastrópode, a *Lymnea truncatula* na *Fasciola hepatica* e gastrópodes pertencentes aos géneros *Ceratomyxa*, *Cochlicella*, *Helicella* e *Monacha*, entre outros, no caso de *Dicrocoelium dendriticum* (Vázquez, 2010). Quando o miracídio encontra o hospedeiro intermediário, adere a este por sucção e penetra nos tecidos moles com o auxílio de uma enzima citolítica. Uma vez no interior, o miracídio desenvolve-se para a forma de esporocisto, num saco alongado que contém uma série de células germinativas. Estas células desenvolvem-se passando a chamar-se rédias, as quais migram para o hepatopâncreas do gastrópode. As células germinativas das rédias em condições adequadas evoluem, dando origem às cercárias, os estádios finais, que são tremátodes jovens com caudas longas.

Se as condições ambientais não forem as ideais, as rédias dão origem a uma segunda geração de rédias. As cercárias deixam o gastrópode depois de estimuladas por uma

alteração de temperatura ou de intensidade da luz. Após abandonarem o gastrópode fixam-se na vegetação, perdem a cauda e enquistam, denominando-se então metacercárias. As metacercárias enquistadas após serem ingeridas perdem a parede externa do quisto, através da mastigação e a parede interna, que é digerida pela ação de enzimas no intestino. Deste modo o tremátode jovem abandona o quisto e penetra na parede do intestino delgado, onde se transforma na forma adulta (Wescott & Foreyt, 1986; Urquhart *et al.*, 1996; Bowman, 2003; Sargison, 2008; Keiser & Utzinger, 2009).

Figura 6 - Ciclo de vida de Tremátodes



Adaptado de: www.coccidia.icb.usp.br/disciplinas/BMP222/aulas/Trematoides_2011.ppt

3.1. Género *Fasciola*

Os membros deste género são comumente conhecidos por tremátodes hepáticos, pois são encontrados nos ductos biliares e parênquima hepático. Em ovinos e bovinos são responsáveis por mortalidade e grande morbilidade, caracterizada por perda de peso, anemia e hipoproteinémia.

Os ovos de *Fasciola hepatica* são ovais, operculados, amarelos e com cerca de 130 a 150 µm de comprimento por 63 a 90 µm de largura e os de *Fasciola gigantica* são semelhantes aos de *F. hepatica* mas maiores, com um comprimento de 190 µm por 100 µm de largura. A *F. hepatica* adulta possui forma de folha com a extremidade anterior cônica, coloração castanho-acizentada e cerca de 3,5 cm de comprimento por 1 cm de largura. A *F. gigantica* é maior que a *F. hepatica* podendo atingir 7,5 cm de comprimento, sendo o seu formato mais foliáceo e a sua extremidade anterior cônica mais curta (Urquhart *et al.*, 1996; Rojo Vázquez & Ferre Pérez, 1999).

O ciclo de vida da *Fasciola hepatica* e *F. gigantica* é semelhante ao acima descrito para a classe TREMATODA, no entanto a escala de tempo difere. No caso de *F. hepatica* o ciclo de vida completa-se em cerca de dois a três meses, enquanto o ciclo de vida de *F. gigantica*

é superior, com fases parasitárias mais longas, demorando o ciclo cerca de sete a oito meses a completar-se (Wescott & Foreyt, 1986).

A perpetuação das fascioloses está dependente de três factores que influenciam o desenvolvimento dos gastrópodes, sendo eles a disponibilidade de *habitats*, a temperatura e humidade adequados à sua reprodução (Wescott & Foreyt, 1986).

A fasciolose ovina pode ser aguda, sub-aguda ou crónica. A fasciolose aguda ocorre geralmente em borregos infectados pela primeira vez. Segundo Rojo Vásquez & Ferre Pérez (1999), origina-se pela ingestão quase simultânea de aproximadamente mil metacercárias e segundo Urquhart *et al.* (1996), pela ingestão de duas mil. Rojo Vásquez & Ferre Pérez (1999), referem a existência de dois tipos de fasciolose aguda em ovinos. O primeiro tipo caracteriza-se pela existência de 1000 a 2500 larvas no fígado, das quais 60% se encontram em migração pelo parênquima. O segundo tipo de fasciolose aguda caracteriza-se pela presença de 700 a 1000 larvas imaturas no fígado, encontrando-se mais de 60% nos ductos biliares. Devido aos traumatismos causado pelo grande número de larvas no fígado, os animais com fasciolose aguda tendem a apresentar um quadro de anemia hemorrágica aguda, normocrómica e normocítica. A anemia pode evoluir tão rapidamente que se podem observar mortes repentinas durante o período de pré-patência, devido a grandes perdas sanguíneas e colapso hepático. Os animais apresentam debilidade, palidez das mucosas, taquipneia e em alguns casos hepatomegália palpável, com dor abdominal associada e ascite. O curso desta fasciolose é curto, acabando os animais por morrer ao fim de doze dias após o aparecimento dos primeiros sintomas (Rojo Vásquez & Ferre Pérez, 1999; Scott, 2007; Sargison, 2008).

A fasciolose sub-aguda ocorre em ovinos que ingerem metacercárias durante longos períodos de tempo (semanas a meses), ocorrendo os surtos normalmente no fim do Outono e Inverno. Quando este tipo de fasciolose ocorre podem ser encontrados entre 500 a 1500 larvas no fígado, existindo um equilíbrio entre as formas adultas e as imaturas. Os ovinos afectados perdem peso durante uma a duas semanas antes do aparecimento dos primeiros sintomas (Rojo Vásquez & Ferre Pérez, 1999). Quando estes surgem, os animais ficam letárgicos, incapazes de acompanhar o rebanho, desenvolvem gradualmente uma anemia hipocrómica e macrocítica e hipoproteínemia, apresentando então palidez das mucosas, sobretudo da conjuntival, edema sub-mandibular e ascite. Podem ainda apresentar dor abdominal à palpação, embora apenas um pequeno número apresente hepatomegália palpável. Podem ocorrer mortes súbitas devido a hepatite infecciosa e hemoglobinúria bacilar, causadas por *Clostridium novyi* tipo B e D, respectivamente (Rojo Vásquez & Ferre Pérez, 1999; Scott, 2007; Sargison, 2008).

A fasciolose crónica é a forma clínica mais frequente nos ovinos, surgindo os sinais clínicos no final do Inverno e princípio da Primavera. Este tipo de fasciolose é causado praticamente por larvas adultas, podendo ser encontradas entre 250 a 300 larvas nos ductos biliares. O

sintoma mais comum é a perda de peso, acompanhada de anemia hemorrágica crônica, hipocrômica e macrocítica, e hipoalbuminemia. Os animais apresentam palidez das mucosas e podem apresentar edema sub-mandibular e ascite nos casos mais avançados assim como fibrose hepática e colangite hiperplásica (Wescott & Foreyt, 1986; Urquhart *et al.*, 1996; Rojo Vásquez & Ferre Pérez, 1999; Scott, 2007; Sargison, 2008).

Para o tratamento de fasciolose pode-se usar o triclabendazol, que remove todos os estádios larvares com mais de uma semana de idade ou rafoxanida, closantel, nitroxinil e clorsulon que removem formas com mais de quatro semanas de idade. Os anti-helmínticos usados para nemátodes como o albendazol e netobimin também são eficazes, no entanto é necessário o uso de uma dose superior (Urquhart *et al.*, 1996; Scott, 2007). É essencial proceder ao tratamento dos animais antes destes serem colocados em pastagens, para prevenir reinfecções, e no final das épocas de pastoreio para eliminar formas adultas que se possam eventualmente ter desenvolvido (Wescott & Foreyt, 1986).

3.2. Género *Dicrocoelium*

Neste género encontram-se várias espécies, entre elas o *Dicrocoelium dendriticum*, ubiquitário e *D. hospes* e *D. chinensis*, apenas reportados em África e na China, respectivamente.

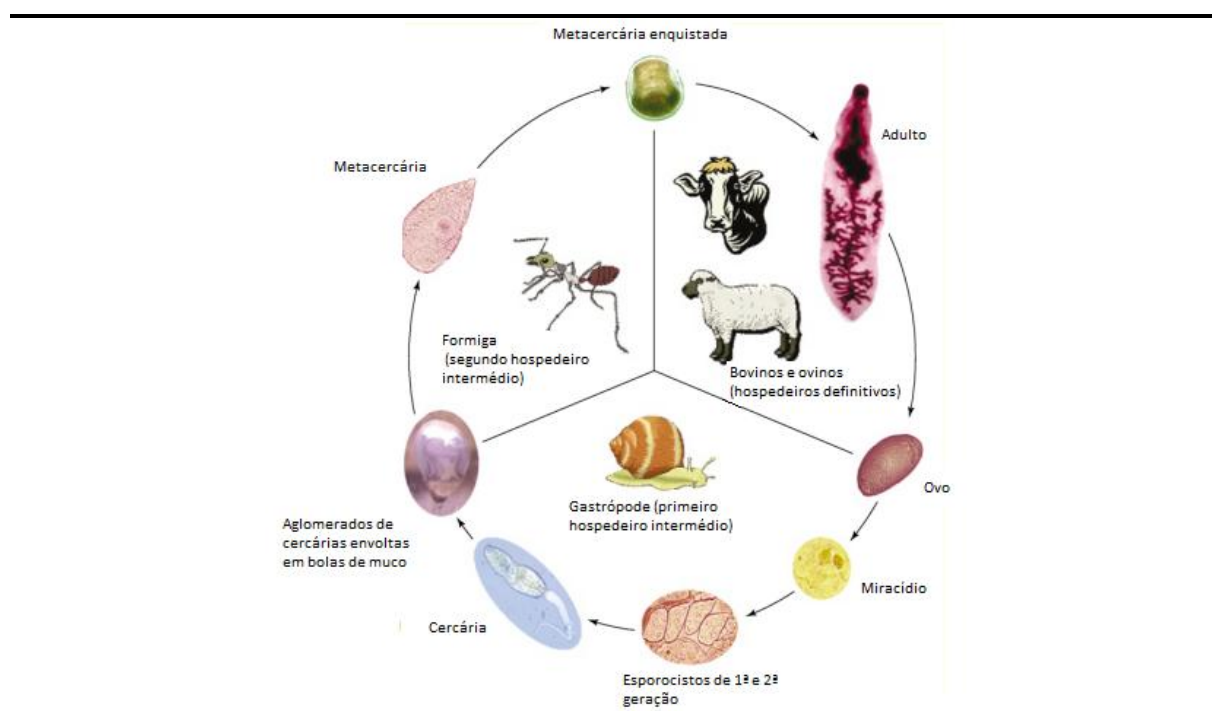
Os adultos de *Dicrocoelium dendriticum* encontram-se nos ductos biliares e vesícula biliar de muitos mamíferos, incluindo ruminantes (Manga González & Quiroz Romero, 1999; Otranto & Traversa, 2002; Manga-González *et al.*, 2004; Manga-González & González-Lanza, 2005). São parasitas pequenos, quando comparados com *Fasciola hepatica*, medindo cerca de 5 a 12 mm de comprimento por 1,5 a 2,5 mm de largura. O seu corpo é translúcido, achatado dorsoventralmente e de forma lanceolada com um útero preto e vesículas vitelinas brancas bem visíveis a olho nú (Manga González & Quiroz Romero, 1999; Otranto & Traversa, 2002). Os ovos são pequenos, com 38 a 45 µm de comprimento por 22 a 30 µm de largura. Têm forma elíptica assimétrica, possuem parede grossa e um opérculo pouco visível, de cor castanha. No seu interior possuem duas manchas redondas de cor mais intensa, dispostas transversalmente, que correspondem às massas germinais e possuem ainda um miracídio (Manga González & Quiroz Romero, 1999; Otranto & Traversa, 2002; Sancho 2009).

O ciclo de vida do *Dicrocoelium dendriticum* tem a particularidade de necessitar de dois hospedeiros intermediários para se completar (um gastrópode terrestre e uma formiga do género *Formica*), demorando quase seis meses para o fazer (Otranto & Traversa, 2002).

Após ingestão do ovo pelos gastrópodes (primeiro hospedeiro intermediário), o ovo eclode e o miracídio transforma-se em esporocisto de primeira geração e posteriormente de segunda geração, através de multiplicação assexuada, em cerca de três a quatro meses. Os esporocistos de segunda geração irão originar muitas cercárias (pois não existem as formas de rédia), que uma vez desenvolvidas migram do hepatopâncreas para as cavidades

pulmonares, com a ajuda das suas caudas, produtos enzimáticos e estiletos dentro das ventosas orais. As cercárias são então expelidas em aglomerados de pelo menos 5000, envolvidas em muco, que são ingeridas pelas formigas, transformando-se depois em metacercárias no espaço de um a dois meses. Uma ou duas destas metacercárias podem alojar-se no gânglio subesofágico das formigas (que cumpre as funções de cérebro) e causam ataques catalépticos a temperaturas inferiores a 15°C, que vão paralisar a formiga, facilitando a sua ingestão pelos ruminantes na pastagem. Uma vez no intestino delgado dos hospedeiros definitivos, as metacercárias desenquistam pela acção de enzimas duodenais e migram primeiro para os ductos biliares e depois para a vesícula biliar via ducto colédoco, sem fazerem migração para o parênquima hepático. Na vesícula biliar, as metacercárias transformam-se em adultos, que se reproduzem por auto-fecundação ou fecundação cruzada. Os ovos produzidos pelos adultos são eliminados no ambiente, através das fezes do hospedeiro definitivo, ficando assim completo o ciclo, como está ilustrado na figura 7 (Manga González & Quiroz Romero, 1999; Otranto & Traversa, 2002; Otranto & Traversa, 2003; Sargison, 2008).

Figura 7 - Ciclo de vida de *Dicrocoelium dendriticum*



Ciclo de vida de *Dicrocoelium dendriticum*. Adaptado de: Otranto & Traversa (2003).

Bowman (2003), refere que *Dicrocoelium dendriticum* não causa doença clínica em bovinos e em ovinos até aos dois anos de idade, no entanto, por ter uma vida relativamente longa, a gravidade e extensão das alterações patológicas tendem a aumentar com o decorrer da infecção. Deste modo, os ovinos mais velhos são os mais frequentemente prejudicados,

podendo apresentar cirrose progressiva, manifestada clinicamente por caquécia, diminuição da produção de leite, diminuição da produção leiteira e envelhecimento prematuro.

Manga González & Quiroz Romero (1999), referem que os sinais clínicos da dicroceliose não são patognomônicos, estando a acção patogénica do parasita condicionada pela carga parasitária infectante. Assim uma carga parasitária de até 1000 larvas não tem qualquer significado clínico, infecções com cargas parasitárias compreendidas entre as 1000 e 3000 larvas têm alguma influência no rendimento da produção e quando a carga parasitária ultrapassa as 5000 larvas pode-se estar perante casos mais graves de dicroceliose, com maiores repercussões clínicas. No entanto Otranto & Traversa (2002), referem que animais com mais de 100 larvas já apresentam sintomatologia clínica.

Animais com dicroceliose clínica podem apresentar anemia, edemas, emaciação e em casos mais graves cirrose, cicatrizes na superfície do fígado, distensão marcada dos ductos biliares com tumefacção do fígado e colangite (Manga González & Quiroz Romero, 1999; Otranto & Traversa, 2002; Manga-González *et al.*, 2004).

No tratamento da dicroceliose é usado com muito sucesso o netobimin na dose de 20mg/kg e albendazol, na dose de 15 a 20 mg/kg. Fármacos usados contra céstodes e nemátodes são eficazes mas em doses muito superiores (Urquhart *et al.*, 1996).

Outra forma de controlar esta doença parasitária é evitar o pastoreio nas primeiras horas da manhã e últimas da tarde, por serem os momentos mais propícios para que as formigas parasitadas se encontrem nas plantas em fase de tetania (Vázquez, 2010).

4. Classe CESTODA

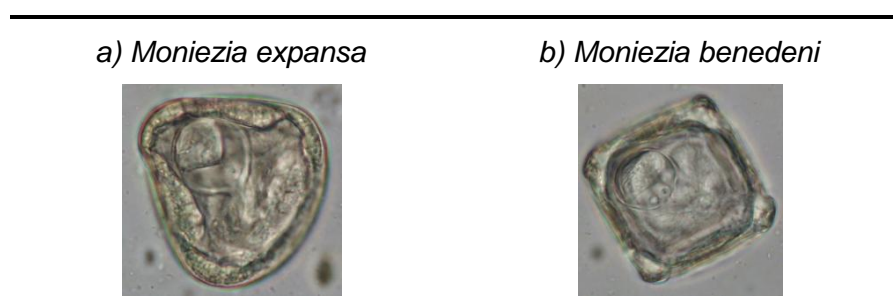
Os céstodes são helmintes achatados dorsoventralmente, longos, com segmentos mais largos que compridos e sem pigmentos. O seu tamanho pode ir desde poucos milímetros até vários metros de comprimento. O seu corpo é constituído por escólex, pescoço e estróbilo. O escólex é esférico e possui órgãos de fixação. O pescoço encontra-se entre o escólex e o estróbilo, é curto e sem segmentos e corresponde à zona de crescimento. O estróbilo ou corpo é composto por segmentos chamados de proglótides, proglotes ou anéis. Os proglótides formam-se a partir do pescoço e maturam à medida que se afastam do escólex. Cada proglótide geralmente contém órgãos reprodutores, tanto masculinos como femininos que podem ser de três tipos: imaturos (sem órgãos sexuais desenvolvidos), maduros (com órgãos masculinos e femininos diferenciados) ou grávidos (apenas com útero repleto de ovos) (Sancho, 2009).

Os céstodes têm um ciclo de vida indirecto, o que significa que utilizam mais que um hospedeiro. A forma adulta ou sexualmente madura do parasita é hermafrodita e encontra-se no hospedeiro definitivo, enquanto as formas imaturas, chamadas metacéstodes, se encontram num ou mais hospedeiros intermediários.

4.1. *Moniezia expansa* e *Moniezia benedeni*

Ambas as espécies pertencem à Família ANOPLOCEPHALIDAE, e ao Género *Moniezia*. Os adultos de *Moniezia* spp. são longos, podendo ultrapassar os dois metros. Os adultos de *Moniezia expansa* possuem proglótidos com largura até 1,5 cm e com glândulas interproglotidianas em toda a largura, enquanto os de *Moniezia benedeni* podem chegar aos 2,5 cm com glândulas interproglotidianas apenas na zona central (Urquhart *et al.*, 1996). Sancho (2009), refere que os ovos de *M. expansa* são muito característicos, medindo cerca de 50 a 60 µm. Têm forma triangular, com cápsula grossa refringente e com a oncosfera no seu interior rodeada pelo aparelho piriforme. Os ovos de *M. benedeni* são semelhantes, mas possuem forma quadrangular e são ligeiramente maiores (80 a 90 µm).

Figura 8 - Ovos de *Moniezia expansa* e *M. benedeni*



Fotografias originais: a) – 70x68 µm (amp.37x); b) – 72x72 µm (amp.36x)

O ciclo de vida de *Moniezia* spp. tem duas fases, a fase endógena e exógena. O ciclo começa na fase endógena quando os ruminantes ingerem erva com ácaros oribatídeos infectados com um cisticercóide. O desenvolvimento deste dentro do hospedeiro definitivo leva cerca de um a dois meses, tempo durante o qual o cisticercóide por digestão do ácaro se liberta e se fixa à parede intestinal através do protoescoléx, onde se começa a transformar em adulto. Uma vez completamente desenvolvida, a forma adulta produz ovos por autofecundação, que se desenvolvem dentro do proglótide. Na extremidade do corpo do parasita, os proglótides contendo ovos maduros soltam-se (sozinhos ou em grupos) e são excretados nas fezes do hospedeiro, desintegrando-se no exterior e libertando os ovos com uma oncosfera (larva de primeira geração) no seu interior. Os ovos podem ser também excretados soltos nas fezes, sendo necessária a sua libertação do proglótide, pela desintegração deste no intestino. Uma vez no exterior, o ciclo entra na fase exógena, com a ingestão dos ovos pelo hospedeiro intermediário (ácaros coprófagos oribatídeos). Uma vez ingeridos, verifica-se a eclosão do ovo com libertação da oncosfera, que perfura o intestino e migra para a cavidade abdominal onde num período de dois a seis meses se vai desenvolver até dar origem a uma larva cisticercóide (larva de segunda geração). O ciclo de vida completa-se quando um hospedeiro definitivo ingere o ácaro oribatídeo contendo a larva cisticercóide. No caso de *M. expansa*, os primeiros ovos são excretados nas fezes do

hospedeiro definitivo, quatro a seis semanas após a infecção (Ramajo Martín & Muro Alvarez, 1999; Sargison, 2008; Sancho, 2009).

Urquhart *et al.* (1996) e Scott (2007), referem que infecções causadas por adultos de *Moniezia* spp. são pouco patogénicas, uma vez que estas se alimentam do conteúdo intestinal do hospedeiro. Os animais com infecções maciças podem apresentar redução de ganhos médios diários, depressão, diarreia e até mesmo obstrução intestinal, no entanto, não foi possível demonstrar experimentalmente efeitos clínicos substanciais, mesmo com cargas parasitárias elevadas (Urquhart *et al.*, 1996; Ramajo Martín & Muro Alvarez, 1999).

Para o tratamento destas parasitoses são usados fármacos do grupo dos benzimidazóis (Scott, 2007) ou derivados das quinolonas, como a niclosamida e o praziquantel, sendo este o medicamento de eleição (Ramajo Martín & Muro Alvarez, 1999). Bowman (2003) refere que a renovação das pastagens é importante, uma vez que destrói as camadas de húmus e assim o habitat dos ácaros oribatídeos (hospedeiros intermediários do parasita).

V - Contribuição pessoal para o conhecimento das Parasitoses Gastrointestinais em explorações de ovinos no Ribatejo-Portugal

1. Coccidioses e helmintoses em explorações ribatejanas de ovinos em regime extensivo e intensivo

1.1. Introdução

O parasitismo e as doenças parasitárias reduzem a produtividade em explorações de ovinos, impondo-se a execução de programas de controlo contra estas infecções. Para tal, é necessário o conhecimento detalhado das espécies destes parasitas, as respectivas cargas parasitárias e a sua prevalência.

Os objectivos deste estudo foram determinar e comparar a frequência das espécies parasitárias existentes em duas explorações do concelho de Benavente e uma do concelho de Vila Franca de Xira em regime extensivo e intensivo, assim como os níveis de eliminação nas mesmas explorações.

1.2. Material e métodos

1.2.1. Explorações e animais

Este estudo foi efectuado entre Março e Julho de 2011, em duas explorações no concelho de Benavente, uma em regime extensivo e outra em regime intensivo, e numa exploração em regime extensivo pertencente ao concelho de Vila Franca de Xira.

A escolha destas explorações prendeu-se com o facto de serem motivo de visita frequente e além disso eram representativas dos diferentes sistemas de produção ovina da zona.

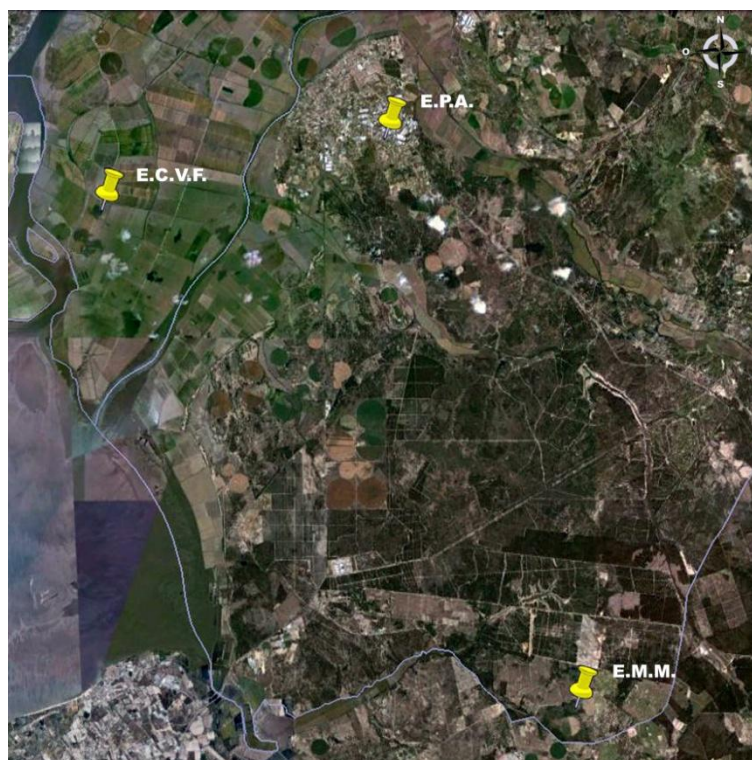
Uma das explorações de regime extensivo localizava-se em Malhada de Meias (E.M.M.), com as coordenadas de latitude, 38°44'39.12"N e de longitude 8°47'9.87"W. No momento da primeira colheita, os borregos tinham sido desparasitados há cerca de dois meses, e os adultos há cerca de seis.

A outra exploração em regime extensivo localizava-se na Lezíria de Vila Franca (E.C.V.F.), com as coordenadas de latitude 38°53'28.55"N e de longitude 8°57'57.84"W, tendo os animais, no momento da colheita, sido desparasitados há cerca de seis meses. Em ambas as explorações os animais de todas as faixas etárias eram mantidos na pastagem durante todo o ano e não lhes era fornecida qualquer suplementação alimentar.

A exploração de regime intensivo era uma exploração de engorda de borregos (E.P.A.), localizada no Porto Alto com as coordenadas de latitude 38°54'45.12"N e de longitude 8°51'30.21"W. Os borregos entraram na exploração com cerca de mês e meio de idade onde foram desparasitados pela primeira vez, desconhecendo-se a sua situação sanitária no período anterior à sua entrada na exploração. A sua alimentação era à base de ração constituída por 16% de proteína bruta, 5,07% de fibra bruta, 2,65% de matéria gorda bruta e 5,57% de cinza bruta.

O mapa da figura 9 mostra a localização das três explorações.

Figura 9 - Localização geográfica das explorações em estudo



Adaptado de Google Earth – www.googleearth.com

1.2.2. Delineamento experimental e amostragem

Para se proceder à avaliação parasitária das explorações em estudo, foi efectuada a colheita de fezes de forma directa, por toque rectal. Nos casos em que tal não foi possível, foi efectuada a colheita de fezes recentes a partir do solo. As amostras fecais foram colhidas com luvas de borracha, colocadas em sacos de plástico próprios e mantidas à temperatura de refrigeração até serem transportados para o laboratório onde foram armazenadas a 4°C. As amostras fecais foram analisadas no máximo 24 horas após a colheita.

Uma das explorações, localizada na Lezíria de Vila Franca (E.C.V.F.), era constituída por cerca de quinze animais com idades compreendidas entre os seis meses e os nove anos. Nesta exploração as amostras foram colhidas individualmente a todos os animais por toque rectal e foram processadas cinco subamostras da amostra conjunta.

A exploração localizada em Malhada de Meias (E.M.M.) era constituída por cerca de 800 animais. As colheitas foram efectuadas nos adultos desta exploração de forma aleatória, para que a amostra fosse representativa da exploração. No entanto, as amostras dos borregos foram colhidas em todos por toque rectal. Na primeira colheita efectuada nesta exploração foram processadas vinte amostras, dez de adultos e dez de borregos, resultando estas amostras da homogeneização do total de fezes colhidas para cada grupo. Os borregos foram desparasitados após a colheita com dois desparasitantes diferentes

(Netobimin, Hapasil[®] e Diclazurilo, Vecoxan[®]), optando-se nos adultos pela não desparasitação uma vez que as fêmeas se encontravam em gestação avançada, para evitar desta forma problemas devido ao *stress* causado pelo maneo. Na segunda colheita, efectuada passados dois meses, foram processadas dez amostras, cinco de adultos e cinco de borregos.

A exploração localizada no Porto Alto (E.P.A.) era uma engorda de borregos constituída por 300 animais, dos quais foram estudados 20, seleccionados aleatoriamente. Estes foram separados em dois grupos, constituídos por cinco fêmeas e cinco machos cada. Um dos grupos, ao qual não foi administrado desparasitante, foi designado de grupo Controlo, e o outro grupo ao qual foram administrados dois tipos diferentes de desparasitante (Netobimin, Hapasil[®] e Diclazurilo, Vecoxan[®]) foi designado grupo de Estudo. Em ambos os grupos as amostras foram colhidas por toque rectal e do conjunto de fezes de cada grupo e após homogeneização foram processadas cinco subamostras.

1.2.3. Processamento das amostras

Para a detecção de ovos de nemátodes, céstodes, tremátodes e de coccídias nas amostras, foram efectuadas técnicas de flutuação e sedimentação com açúcar (Método de Hoffmann) como as descritas por Ueno & Gonçalves (1998). O grau de contaminação foi determinado pela contagem de ovos por grama de fezes através da técnica de McMaster, descrita por Madeira de Carvalho, Meireles & Fonseca (2008).

Para a avaliação do grau de parasitismo em ovinos utilizou-se a classificação proposta por Hansen & Perry (1990) (citado por Mederos *et al.* 2010), descrita na tabela 2 abaixo apresentada.

Tabela 2 - Escala para classificação de cargas parasitárias

Contagens de OPG	Grau de Parasitismo
< 500	Leve
500 – 1500	Moderado
> 1500	Grave

As coproculturas de nemátodes gastrointestinais foram efectuadas segundo a técnica de Madeira de Carvalho (2001) com duração de doze dias e a sua identificação foi efectuada segundo Wyk *et al.* (2004), a um mínimo de cem larvas. As coproculturas de coccídias de *Eimeria* foram efectuadas com a adição de uma solução a 2% de dicromato de potássio para evitar crescimento de fungos e bactérias. Estas foram colocadas na estufa a 26-28°C, durante sete dias, e a sua identificação morfológica foi efectuada segundo Dittmar *et al.* (2009) e a Bayer HealthCare (2008). Foi ainda efectuada a técnica de Ritchie como a

descrita por Fayer & Xiao (2008) e esfregaços fecais para a detecção de *Cryptosporidium* sp. (Martins, Sousa, Madeira de Carvalho, Bacelar & Cannas da Silva, 2007).

1.2.4. Análise de dados

A análise estatística dos dados gerados, foi efectuada de forma descritiva, gráfica e inferencial, recorrendo a medidas de tendência central e de dispersão, gráficos diversos e testes estatísticos. Para o efeito, foram utilizados os softwares Microsoft Excel 2007® e R, versão 2.9.0 (disponível em: www.r-project.org).

Na análise estatística inferencial foram usados os testes não paramétricos de Wilcoxon, Mann-Whitney e Friedman. O teste de Wilcoxon (*Wilcoxon matched-pairs signed-ranks test*) é um teste que compara dois grupos emparelhados. O teste Mann-Whitney (*Wilcoxon rank sum test*) é um teste que compara dois grupos não emparelhados e o teste de Friedman é um teste que permite a comparação de três ou mais grupos emparelhados.

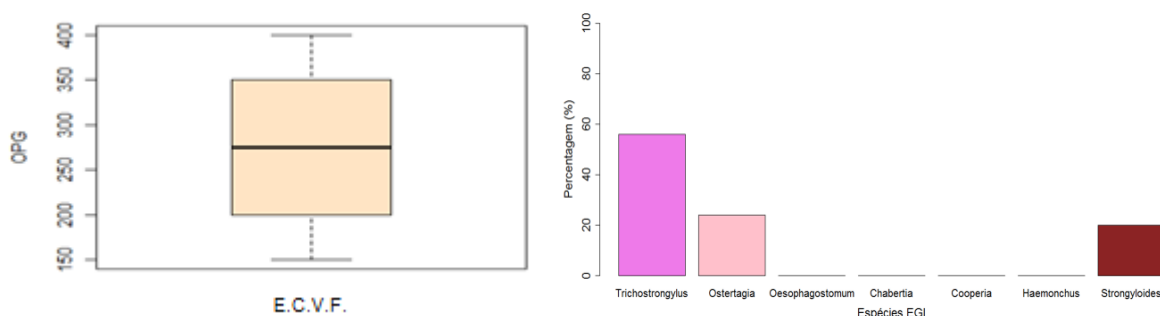
Nos testes estatísticos realizados consideraram-se estatisticamente significativos efeitos com valor de p igual ou inferior a 0,05.

1.3. Resultados

Os ovinos da exploração E.C.V.F. apresentavam uma carga parasitária baixa, expressa em contagens de ovos por grama de fezes (OPG) para os EGI e em contagem de oocistos por grama de fezes para as coccídias do género *Eimeria*.

Os níveis de eliminação de OPG em 50% das análises estavam compreendidos entre os 200 e 350, com um valor mediano de 275 OPG. Através da elaboração de coproculturas de EGI com 2,08 L₃ por grama de fezes, o que equivale a um rendimento de 0,76%, aferiu-se que 56% dos EGI pertenciam ao género *Trichostrongylus*, 24% ao género *Teladorsagia* e 20% ao género *Strongyloides* (gráfico 2). Foram, no entanto, identificados ovos de *Nematodirus* spp. nas câmaras de McMaster, embora não tenham sido identificados na observação das coproculturas.

Gráfico 1 e Gráfico 2 - Distribuição ordenada de cargas parasitárias e frequência relativa (%) das espécies de EGI identificados na E.C.V.F.



As contagens de oocistos de *Eimeria* spp. por grama de fezes foram de 300 e 375 em 50% das análises com um valor mediano de 350 oocistos de *Eimeria* spp. por grama de fezes. Estes dados podem ser observados na distribuição ordenada das cargas parasitárias, representadas no gráfico 3.

Após a análise das coproculturas realizadas especificamente para os oocistos de *Eimeria* spp., constatou-se que a espécie mais frequente foi a *Eimeria bakuensis* seguida da *E. ahsata*, da *E. parva* e da *E. ovinoidalis*, com 45,54%, 24,11%, 16,07% e 4,46%, respectivamente (gráfico 4).

Gráfico 3 e Gráfico 4 - Distribuição ordenada de cargas parasitárias e frequência relativa (%) das espécies de *Eimeria* spp. identificadas na E.C.V.F.

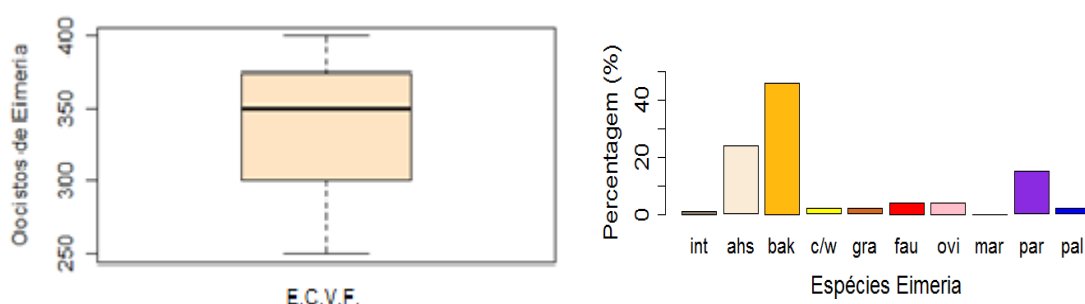


Gráfico 4 - Frequência relativa (%) das espécies de *Eimeria* spp. identificadas. int – *Eimeria intricata*; ahs – *Eimeria ahsata*; bak – *Eimeria bakuensis*; c/w – *Eimeria crandalis/veybridgensis*; gra – *Eimeria granulosa*; fau – *Eimeria faurei*; ovi – *Eimeria ovinoidalis*; mar – *Eimeria marsica*; par – *Eimeria parva*; pal – *Eimeria pallida*.

Foram também identificados nos exames coprológicos realizados alguns parasitas de outros géneros e espécies, apresentados na tabela 3.

Tabela 3 - Outras espécies de parasitas identificadas na E.C.V.F.

Colheita	Faixa etária	<i>Cryptosporidium</i> sp.	<i>Trichuris</i> ovis	<i>Fasciola hepatica</i>	<i>Dicrocoelium dendriticum</i>	<i>Moniezia benedeni</i>	<i>Moniezia expansa</i>	<i>Nematodirus</i> spp.
1	A	X	X	X	X	✓	✓	✓

Faixa etária: A - Adultos

A análise coprológica respectiva à primeira colheita efectuada na E.M.M., revelou uma enorme quantidade e diversidade de parasitas existentes, entre eles, EGI, coccídias tanto de *Eimeria* spp. como de *Cryptosporidium* sp., céstodes e ainda tremátodes da espécie *Dicrocoelium dendriticum*, como mostra a tabela 4.

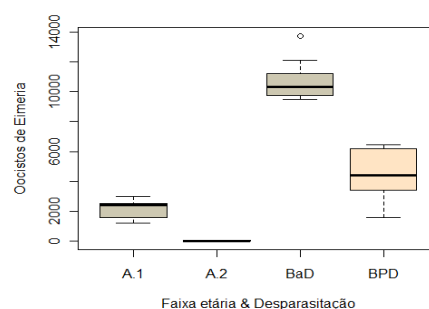
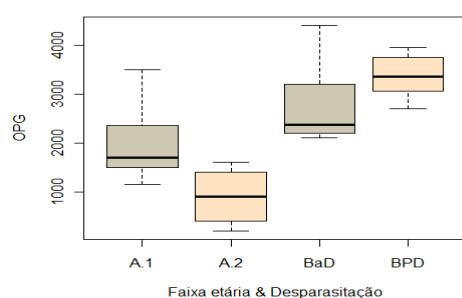
Tabela 4 - Algumas espécies de parasitas identificadas na E.M.M.

Colheita	Grupo	<i>Cryptosporidium</i> sp.	<i>Trichuris ovis</i>	<i>Fasciola hepatica</i>	<i>Dicrocoelium dendriticum</i>	<i>Moniezia benedeni</i>	<i>Moniezia expansa</i>	<i>Nematodirus</i> spp.
1	BaD	✓	✓	✗	✓	✗	✓	✓
	A	✓	✓	✗	✓	✓	✗	✓
2	BPD	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✓
	A	✗	✓	✗	✗	✗	✗	✗

Grupo: A – Adultos; BaD – Borregos antes da administração de desparasitante; BPD - Borregos após administração de desparasitante

Como é possível visualizar nos gráficos de distribuição ordenada 5 e 6 abaixo apresentados, na primeira colheita os adultos apresentavam contagens elevadas de OPG com um máximo de 3500 e um mínimo de 1150, e o valor mediano era de 1700. Das cargas parasitárias analisadas, 50% encontravam-se entre os 1500 e 2350 OPG. Foram também observadas cargas semelhantes de oocistos de *Eimeria* spp., com um valor mediano de 2425 oocistos de *Eimeria* spp. por grama de fezes, valores mínimos e máximos de 1200 e 3000, respectivamente. Os valores de cargas parasitárias encontravam-se em 50% dos casos entre 1600 e 2500 oocistos por grama de fezes. Os jovens apresentavam cargas parasitárias superiores às dos adultos, com 50% dos animais apresentando valores de OPG compreendidos entre 2200 e 3200, com medições mínimas de 2100 OPG e máximas de 4400 OPG, e um valor mediano de 2375. Na população de borregos, em 50% dos animais, foram determinados valores compreendidos entre 9750 e 10700 oocistos de *Eimeria* spp. por grama de fezes, com um valor mediano de 10300. Foram ainda feitas medições mínimas de 9475 e máximas de 12100 oocistos de *Eimeria* spp. por grama de fezes. No Gráfico 6 está ainda representado um *outlier* com um valor de 13750.

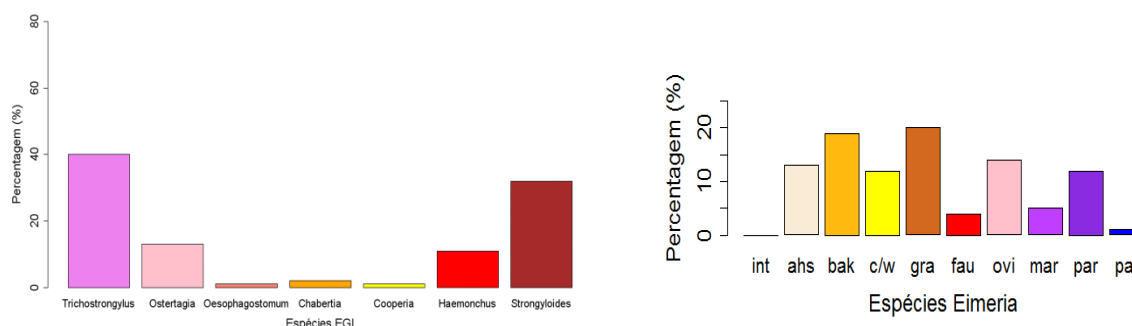
Gráfico 5 e Gráfico 6 – Níveis de eliminação de Estrongilídeos Gastrointestinais e oocistos de *Eimeria* spp. em animais de diferentes faixas etárias, pré e pós colheita, na E.M.M.



Níveis de eliminação de Estrongilídeos Gastrointestinais e oocistos de *Eimeria* spp. em animais de diferentes faixas etárias, pré e pós desparasitação. A1 – Adultos primeira colheita; A2 – Adultos segunda colheita; BaD – Borregos pré-desparasitação; BPD – Borregos pós-desparasitação

As coproculturas realizadas para a identificação das larvas correspondentes aos OPG de EGI e dos oocistos de *Eimeria* spp. demonstraram que as espécies mais frequentes de Estrongilídeos Gastrointestinais nos adultos pertenciam aos géneros *Trichostrongylus* e *Strongyloides*, com valores percentuais de 40 e 33,5 respectivamente. Seguiram-se os géneros *Teladorsagia* com 12,5% e *Haemonchus* com 11,4% dos EGI identificados, como se pode ver no gráfico 7. Os géneros menos frequentes foram *Chabertia*, *Cooperia* e *Oesophagostomum*. Relativamente às espécies de oocistos do género *Eimeria*, como é possível observar no gráfico 8, as espécies mais frequentes foram *Eimeria granulosa* (20%), seguida de *E. bakuensis* (19%), *E. ovinoïdalis* (14%), *E. ahsata* (13%) e de *E. parva* e *E. crandalis/veybridgensis* (12%). As eimerias menos frequentes foram as *E. faurei* (4%), *E. marsica* (5%) e *E. pallida* (1%). A *E. intricata* não foi identificada nos adultos.

Gráfico 7 e Gráfico 8 - Frequência relativa (%) das espécies de *Eimeria* spp. e das espécies de Estrongilídeos Gastrointestinais identificadas nos adultos da E.M.M.

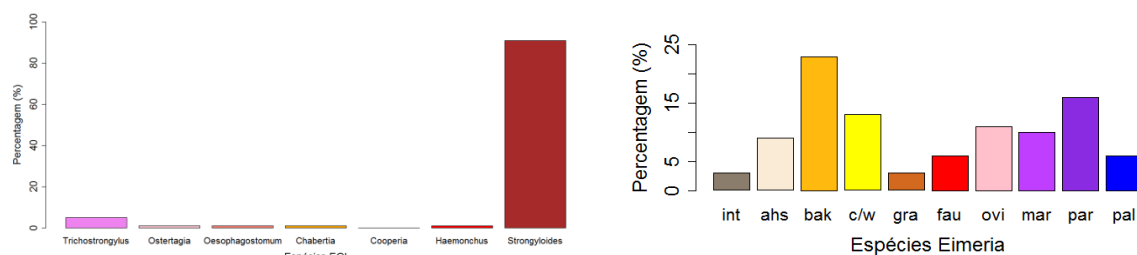


Frequência relativa (%) das espécies de *Eimeria* spp. e das espécies de Estrongilídeos Gastrointestinais identificadas nos adultos. int – *Eimeria intricata*; ahs – *Eimeria ahsata*; bak – *Eimeria bakuensis*; c/w – *Eimeria crandalis/veybridgensis*; gra – *Eimeria granulosa*; fau – *Eimeria faurei*; ovi – *Eimeria ovinoïdalis*; mar – *Eimeria marsica*; par – *Eimeria parva*; pal – *Eimeria pallida*.

Nos borregos, como é possível verificar nos gráficos 9 e 10, o *Strongyloides* sp. foi a espécie mais frequente, com um valor percentual de 93,7. A segunda espécie mais frequente foi *Trichostrongylus* spp. com apenas 4,7% seguida de *Teladorsagia* spp. com 0,7%. A espécie *Cooperia* spp. não foi identificada na respectiva coprocultura, sendo que as restantes espécies identificadas variaram entre 0,1% e 0,7%.

Relativamente às espécies de *Eimeria* spp., as mais frequentes foram as *E. bakuensis* (23%) e *E. parva* (16%) e as menos frequentes as *E. intricata* e *E. granulosa*, ambas com 3%. As restantes espécies, *E. crandalis/veybridgensis*, *E. ovinoïdalis*, *E. marsica*, *E. ahsata*, *E. faurei*, e *E. pallida* representavam respectivamente, 13%, 11%, 10%, 9%, 6% e 6% do total.

Gráfico 9 e Gráfico 10 - Frequência relativa (%) das espécies de *Eimeria* spp. e das espécies de Estrongilídeos Gastrointestinais identificadas nos borregos da E.M.M.



Frequência relativa (%) das espécies de *Eimeria* spp. e das espécies de Estrongilídeos Gastrointestinais identificadas nos borregos. int – *Eimeria intricata*; ahs – *Eimeria ahsata*; bak – *Eimeria bakuensis*; c/w – *Eimeria crandalis/weybridgeensis*; gra – *Eimeria granulosa*; fau – *Eimeria faurei*; ovi – *Eimeria ovinoideal*; mar – *Eimeria marsica*; par – *Eimeria parva*; pal – *Eimeria pallida*.

A segunda colheita na E.M.M. realizada cerca de dois meses após a primeira colheita, mostrou uma redução considerável na diversidade de parasitas. Nos adultos apenas o *Trichuris ovis* foi encontrado e nos borregos o *Nematodirus* spp., como é possível verificar na tabela 4 anteriormente referida.

Nas análises coprológicas efectuadas às amostras colhidas na segunda visita à exploração, os adultos apresentavam valores inferiores aos da primeira colheita. As diferenças entre os valores de OPG e de oocistos de *Eimeria* spp. registados nas duas colheitas não foram significativas ($v=14$; $p=0,13$ para $p<0,05$ e $v=15$; $p=0,06$ para $p<0,05$, respectivamente). Como é possível observar nos gráficos 5 e 6 anteriormente apresentados, os níveis de oocistos de *Eimeria* spp. estavam próximos de zero, com um máximo de 50 oocistos por grama de fezes. Os níveis de OPG atingiram um máximo de 1600, um mínimo de 200 e um valor mediano de 900, com 50% dos valores entre 400 e 1400 OPG.

Os borregos apresentaram um aumento nas contagens de OPG comparativamente com a primeira colheita, embora este aumento não tenha sido significativo ($v=6$; $p=0,81$ para $p<0,05$), com um valor da mediana de 3350, um máximo de 3950 e um mínimo de 2700. Do total de valores obtidos nas contagens, 50% encontravam-se entre 3050 e 3750 OPG. Todavia estamos a falar de um aumento pós desparasitação, quando devia ocorrer uma redução do OPG, situação que discutiremos mais à frente.

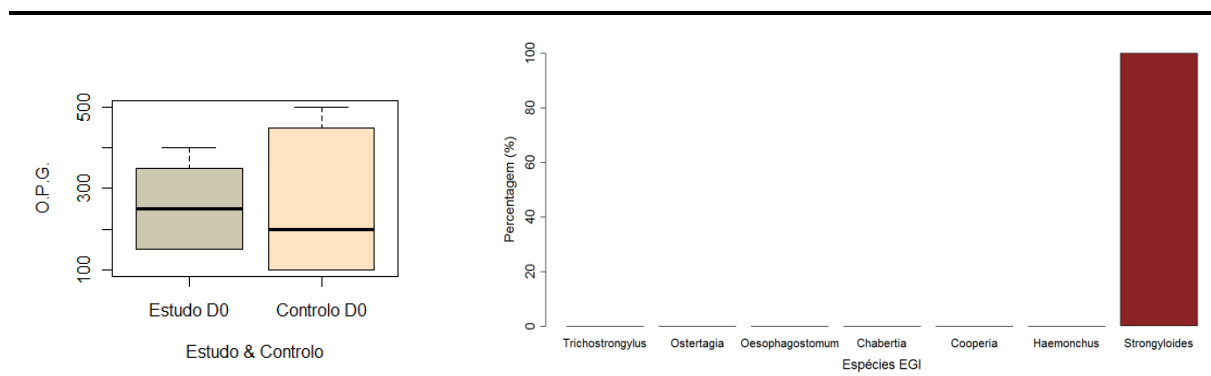
Embora a diminuição nos níveis de oocistos de *Eimeria* spp. entre as duas colheitas pareça significativo pela observação dos gráficos de distribuição normal 5 e 6, os dados não permitem transpor esta análise para a população uma vez que os valores de p não foram significativos ($v=15$; $p=0,06$ para $p<0,05$). Verificou-se que 50% das contagens encontravam-se entre 3400 e 6200 oocistos de *Eimeria* spp. por grama de fezes, com um máximo de 6450, um mínimo de 1600 e um valor da mediana de 4400.

Na exploração intensiva do Porto Alto, os animais do grupo Estudo e do grupo Controlo apresentavam na primeira colheita infecções baixas por EGI, com valores medianos de 250

OPG e 200 OPG respectivamente, no entanto no grupo Estudo, 50% das contagens de OPG encontravam-se entre 150 e 350, com valores mínimos de 150 OPG e valores máximos de 400 OPG. No grupo Controlo 25% das contagens apresentaram valores de OPG compreendidos entre 200 e 450, com uma contagem máxima de 500 OPG e mínima de 100 OPG.

A elaboração de coproculturas para EGI com 0,94 L₃ por grama de fezes correspondentes a um rendimento de 0,36% demonstrou que 100% dos ovos de EGI eram de *Strongyloides* sp.. Os gráficos 11 e 12 permitem visualizar o atrás referido.

Gráfico 11 e Gráfico 12 – Níveis de eliminação de Estrongilideos Gastrointestinais no grupo de Estudo e Controlo e espécies identificadas na E.P.A.

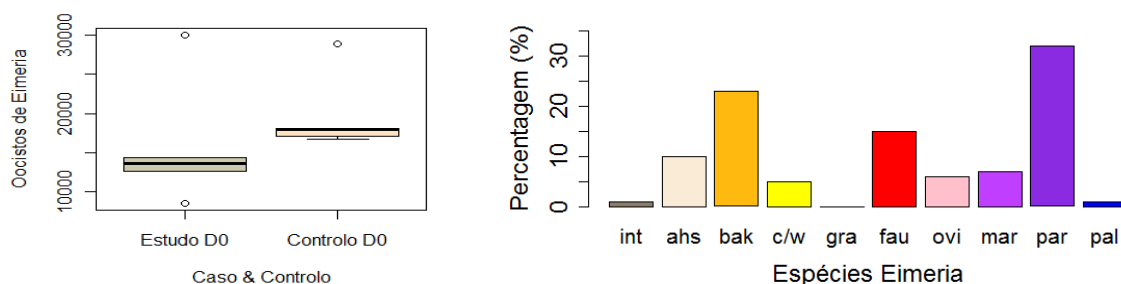


Níveis de eliminação de Estrongilideos Gastrointestinais no grupo de Estudo e Controlo e espécies identificadas nas respectivas coproculturas. Estudo D0 – Grupo de Estudo, colheita efectuada no dia zero; Controlo D0 – Grupo Controlo, colheita efectuada no dia zero.

Quanto aos oocistos do género *Eimeria*, o grupo Controlo apresentava um valor mediano de 18000 por grama de fezes e 75% dos valores das contagens encontravam-se entre 16800 e os 18050 oocistos por grama de fezes. No grupo de Estudo, os valores das contagens encontravam-se entre 12700 e 14400 oocistos por grama de fezes, com excepção de dois *outliers*. O valor mediano foi de 13700 oocistos de *Eimeria* spp. por grama de fezes.

Como é possível visualizar nos gráficos 13 e 14, as coproculturas realizadas para a determinação das espécies existentes mostraram que a *Eimeria parva* é a mais frequente, seguida da *E. bakuensis* e *E. faurei* com valores percentuais de 32,2, 22,83 e 14,98, respectivamente. As espécies menos frequentes foram a *E. pallida* e a *E. intricata* com valores de 0,08% e 0,16% respectivamente. A *E. granulosa* não foi identificada nesta exploração.

Gráfico 13 e Gráfico 14 - Níveis de eliminação de oocistos de *Eimeria* spp. no grupo de Estudo e Controlo e espécies identificadas na E.P.A.



Níveis de eliminação de oocistos de *Eimeria* spp. no grupo de Estudo e Controlo e espécies identificadas nas respectivas coproculturas. Estudo D0 – Grupo de Estudo, colheita efectuada no dia zero; Controlo D0 – Grupo Controlo, colheita efectuada no dia zero; int – *Eimeria intricata*; ahs – *Eimeria ahsata*; bak – *Eimeria bakuensis*; c/w – *Eimeria crandalis/weybridgensis*; gra – *Eimeria granulosa*; fau – *Eimeria faurei*; ovi – *Eimeria ovinoidalis*; mar – *Eimeria marsica*; par – *Eimeria parva*; pal – *Eimeria pallida*.

Nesta exploração foram ainda encontrados oocistos de *Cryptosporidium* sp. e ovos de *Moniezia expansa* em ambos os grupos, como ilustra a tabela 5.

Tabela 5 - Outras espécies de parasitas identificadas na E.P.A.

Colheita	Grupo	<i>Cryptosporidium</i> sp.	<i>Trichuris ovis</i>	<i>Fasciola hepatica</i>	<i>Dicrocoelium dendriticum</i>	<i>Moniezia benedeni</i>	<i>Moniezia expansa</i>	<i>Nematodirus</i> spp.
1	Estudo	✓	✗	✗	✗	✗	✓	✗
	Controlo	✓	✗	✗	✗	✗	✓	✗

Como é possível verificar no gráfico de distribuição ordenada 15 a seguir apresentado, os borregos da exploração extensiva (E.M.M.) apresentaram valores de eliminação de OPG superiores aos dos borregos em regime intensivo (E.P.A.), sendo esta diferença estatisticamente significativa ($v=55$; $p = 0,002$ para $p<0,05$). Quanto aos níveis de eliminação de oocistos de *Eimeria* spp., os borregos da exploração extensiva (E.M.M.) diferiram dos borregos em regime intensivo (E.P.A.), com valores inferiores nos primeiros (ver gráfico 16), sendo esta diferença estatisticamente significativa ($v=2$; $p=0,006$ para $p<0,05$).

Gráfico 15 e Gráfico 16 - Níveis de eliminação de EGI e oocistos de *Eimeria* spp. de borregos em regime extensivo e intensivo pré-tratamento.



1.4. Discussão de resultados

Os animais da E.C.V.F. (adultos) apresentavam-se pouco parasitados por EGI, sendo os mais frequentemente identificados *Trichostrongylus* spp. (56%), *Teladorsagia* spp. (24%) e *Strongyloides* sp. (20%). Urquhart *et al.* (1996), Bowman (2003) e Sancho (2009) referem que a espécie *Teladorsagia* spp. é a principal causadora de gastroenterite parasitária em ruminantes, e Urquhart *et al.* (1996) referem também que o *Trichostrongylus* spp. é um dos parasitas envolvidos na chamada gastroenterite parasitária ovina. Embora neste estudo os animais se encontrassem parasitados por estas espécies, não apresentavam sinais clínicos, o que provavelmente será devido à baixa carga parasitária que possuíam na altura da colheita, que não seria suficiente para originar doença clínica. Os baixos níveis de eliminação de parasitas nesta exploração são provavelmente devidos ao muito baixo encabeçamento por hectare associado a um bom maneio e estratégia de controlo de parasitoses pelo produtor.

Na E.M.M., os adultos encontravam-se altamente parasitados, com presença de uma vasta variedade de parasitas e elevados níveis de OPG, tendo os géneros mais frequentes de EGI sido *Trichostrongylus* (40%) e *Strongyloides* (33,5%), seguidos de *Teladorsagia* (12,5%). Os animais apresentavam-se com perda de peso e alterações no velo, apresentando alguns ainda diarreia e desidratação, sinais clínicos sugestivos de parasitose gastrointestinal.

Nowosad, Malczewski, Skalska, Fudalewicz-Niemczyk & Gawor (2000), referem num estudo realizado na Polónia, que as espécies de EGI mais frequentes em ovinos pertencem aos géneros *Haemonchus*, *Teladorsagia*, *Trichostrongylus*, *Cooperia* e *Nematodirus*; já Mederos *et al.* (2010), num estudo realizado no Canadá, referem que as espécies mais frequentes em ovinos adultos e borregos pertencem aos géneros *Teladorsagia*, *Haemonchus* e *Trichostrongylus* e Al-Shaibani, Phulan, Arijó & Qureshi (2008) referem num estudo realizado no Paquistão, as espécies dos géneros *Haemonchus*, *Trichostrongylus*, *Teladorsagia* e *Strongyloides* como as mais frequentes em ovinos adultos em modo de produção extensivo. Os resultados obtidos nestas duas explorações estão assim de acordo com os dados referidos na bibliografia consultada, excepto para *Strongyloides* sp. que

representam em ambas as explorações uma elevada percentagem relativa do total de EGI, não sendo contudo referida como espécie maioritária na bibliografia.

Os animais da E.C.V.F. (adultos) apresentavam-se também parasitados por *Eimeria* spp., não evidenciando, no entanto, sinais clínicos associados a coccidiose. Este achado vai ao encontro do referido por Foreyt (1986), que afirma que ovinos adultos se encontram frequentemente parasitados por *Eimeria* spp. sem apresentarem sintomatologia clínica, funcionando como reservatórios, pois tendem a excretar sem manifestarem doença. A espécie de *Eimeria* spp. mais frequentemente identificada foi a *Eimeria bakuensis* (45,54%), seguida da *E. ahsata* (24,11%) e da *E. parva* (16,07%). Estes resultados são semelhantes aos descritos por Barutzki, Marquardt & Gothe (1990) num estudo efectuado na Alemanha e por Wang *et al.* (2010) num estudo efectuado na China, e concordam parcialmente com os resultados apresentados por Bakunzi, Thwane, Motsei & Dzoma (2010), que referem como sendo mais frequentes as espécies *E. bakuensis*, *E. crandallis/weybridgensis* e *E. ahsata*. Já nos ovinos adultos da E.M.M., os oocistos do género *Eimeria* mais frequentes pertenciam às espécies *E. granulosa* (20%), *E. bakuensis* (19%) e *E. ovinoidalis* (14%), o que contraria os resultados apresentados num estudo efectuado na Alemanha por Barutzki, Marquardt & Gothe (1990), em que as contagens de *E. granulosa* tiveram menor frequência relativamente às restantes.

A presença de parasitas pertencentes ao Género *Moniezia* em ambas as explorações sugere a existência de contaminação das pastagens por ácaros oribatídeos. Na E.M.M. os animais encontravam-se também parasitados por *Trichuris ovis*, que segundo Hidalgo Argüello & Cordero del Campillo (1999c) e Bowman (2003) parasitam frequentemente ruminantes, sendo estes portadores assintomáticos. Foram também encontradas as espécies *Dicrocoelium dendriticum* (o que sugere a existência de gastrópodes e formigas na pastagem), *Cryptosporidium* sp. (parasita jovens borregos e adultos geralmente imunodeprimidos) e ainda *Nematodirus* spp..

Esta alta variedade e quantidade de parasitas registadas na E.M.M. pode ser devida ao período de gestação e de lactação em que o rebanho se encontrava, período no qual os animais apresentam uma quebra na imunidade devida a alterações endócrinas, reflectindo-se esta numa alteração hospedeiro/parasita (Gibbs, 1986), com aumentos nas quantidades de ovos excretados. Os elevados níveis de eliminação podem também ser justificados pelo alto encabeçamento por hectare (que promove uma maior contaminação das pastagens), pelo facto de os animais serem apenas desparasitados uma ou duas vezes por ano (o que segundo Pedreira *et al.* (2006) não provoca qualquer redução nos valores de OPG) e ainda pelo facto de apenas ter sido administrada uma dose de desparasitante (segundo Fleming *et al.* (2006) a eficácia deste aumenta de 50% para 92% quando administrado com doze horas

de intervalo) e de não ter sido retirada a alimentação 24 horas antes da administração (o que aumentaria a disponibilidade e eficácia do fármaco).

O facto da E.C.V.F. e da E.M.M., duas explorações com o mesmo sistema de produção (extensivo), terem níveis de eliminação de ovos de EGI e de oocistos de *Eimeria* spp. tão diferentes, dever-se-á fundamentalmente ao grau de contaminação das pastagens (na E.M.M. o encabeçamento por hectare era bastante superior ao da E.C.V.F.), ao estado fisiológico (na E.M.M. quase todos os adultos se encontravam em fase peri-parto e na E.C.V.F. não) e idade dos animais (a E.C.V.F. era constituída só por adultos e a E.M.M. tinha muitos borregos) sugerindo também más práticas de manejo e não aplicação de medidas estratégicas de controlo de parasitoses na E.M.M..

Na E.M.M. foi efectuada uma segunda colheita cerca de dois meses após a primeira, na qual os adultos apresentavam valores de OPG e de oocistos de *Eimeria* spp. inferiores aos da primeira colheita, próximos de zero nestes últimos, bem como uma redução considerável nos restantes parasitas, tendo sido apenas identificado o *Trichuris ovis*. O facto de na altura da primeira colheita os adultos serem constituídos maioritariamente por fêmeas gestantes ou em período puerperal (encontrando-se assim numa situação de baixa imunidade e stress) pode justificar o maior nível de OPG em relação à segunda colheita, bem como a presença de *Cryptosporidium* sp. (Santín & Trout, 2008), pois nestas situações os animais ficam mais susceptíveis a parasitoses (Urquhart *et al.*, 1996). É possível que na segunda colheita a ausência de *Cryptosporidium* sp. e até de outros parasitas, assim como a grande diminuição de oocistos de *Eimeria* spp., se deva ao aumento natural da imunidade materna posterior ao parto (Urquhart *et al.*, 1996; Pedreira *et al.*, 2006).

Quanto aos animais jovens, na E.M.M., também apresentavam altos níveis de eliminação de parasitas, tendo sido *Strongyloides* sp. (93,7%) a espécie mais frequente de EGI, seguida de *Trichostrongylus* spp. (4,7%) e *Teladorsagia* spp. (0,7%). Estes resultados estão parcialmente de acordo com os apresentados por Crespo & Jorge (1996), que referem *Teladorsagia* spp., *Trichostrongylus* spp. e *Strongyloides* sp. como as espécies mais frequentes em animais com idades compreendidas entre os seis e doze meses, provenientes do Ribatejo e Alentejo, no entanto, as frequências são bastante diferentes. Mederos *et al.* (2010), num estudo realizado no Canadá, referem que as espécies mais frequentes em borregos, tal como nos adultos, pertencem aos géneros *Teladorsagia*, *Haemonchus* e *Trichostrongylus*.

Relativamente às espécies de *Eimeria* spp., as mais frequentemente identificadas nos borregos da E.M.M. foram as *E. bakuensis* (23%), *E. parva* (16%) e *E. crandallis/veybridgensis* (13%). Estes resultados estão de acordo com os apresentados por Paredes (2010), que refere as *E. bakuensis*, *E. parva*, *E. ahsata* e *E.*

crandallis/weybridgensis como as mais frequentes em borregos criados em regime extensivo. Foram também identificados parasitas do Género *Moniezia*, nomeadamente *Moniezia expansa*, o que sugere a contaminação das pastagens por ácaros oribatídeos.

Na colheita efectuada cerca de dois meses após desparasitação, os borregos apresentaram uma diminuição nos níveis de oocistos de *Eimeria* spp., no entanto, verificou-se um aumento nas contagens de OPG comparativamente à primeira colheita.

É provável que o aumento de OPG nos borregos entre a primeira e segunda colheitas, mesmo após administração de desparasitante se deva ao facto de os adultos, por não terem sido desparasitados, terem continuado a excretar ovos de EGI de tal modo que o desparasitante contra EGI administrado não tenha conseguido diminuir a carga parasitária, nem prevenir a recontaminação dos borregos, traduzindo-se num aumento da carga de OPG. Por outro lado, este resultado pode ser explicado com base num estudo efectuada por Pedreira *et al.* (2006), que referem que protocolos anti-parasitários de uma ou duas desparasitações não têm efeito nos valores de OPG.

A diminuição na carga de oocistos de *Eimeria* spp. deve-se certamente ao desparasitante administrado, assim como ao desenvolvimento de imunidade trans-específica associada ao crescimento (Barutzki, Marquardt, & Gothe, 1990).

Houve também uma redução considerável na diversidade de parasitas, sendo apenas identificado na segunda colheita o *Nematodirus* spp., o que sugere resistência no ambiente ou que o princípio activo do desparasitante utilizado não foi o mais adequado.

Apesar da presença de ovos de *Nematodirus* spp., o não aparecimento de formas larvares nas coproculturas pode dever-se ao facto de os ovos deste parasita para eclodirem, terem de ser submetidos a temperaturas inferiores a 10°C e posteriormente a temperaturas superiores a 11°C (cessando a eclosão acima dos 17°C), tendo a eclosão maior sucesso quando expostos a temperaturas inferiores a 4°C durante um período de quatro semanas. Estes “pré-requisitos” não foram cumpridos pois as coproculturas foram efectuadas a 26°C, e os ovos expostos a temperaturas inferiores a 10°C durante muito pouco tempo, sendo assim justificada a não eclosão dos ovos de *Nematodirus* spp. como referem van Dijk & Morgan (2010).

Quanto aos borregos da exploração intensiva de engorda (E.P.A.), estes apresentavam-se levemente parasitados por EGI, pertencentes na sua totalidade ao género *Strongyloides* (totalidade dos ovos de EGI que eclodiram através da coprocultura elaborada). Mederos *et al.* (2010) referem que as espécies de EGI mais frequentes pertencem aos géneros *Teladorsagia*, *Haemonchus* e *Trichostrongylus*.

Os animais encontravam-se parasitados por *Eimeria* spp., sendo as mais frequentes *Eimeria parva* (32,20%) seguida de *E. bakuensis* (22,83%) e de *E. faurei* (14,98%). Estes resultados estão de acordo com os apresentados por Paredes (2010), que refere estas três espécies como as mais frequentes em borregos criados em regime intensivo e parcialmente de acordo com Dittmar *et al.* (2010), que referem estas três espécies como as mais frequentes contudo precedidas pela *E. ovinoidalis*, que embora tenha sido identificada na E.P.A. teve uma frequência inferior. É importante referir ainda, que não foi identificada nesta exploração a *E. granulosa*, resultado que corrobora os de Paredes (2010), que num estudo realizado no Alentejo não encontrou esta espécie em borregos em regime intensivo.

Uma vez que é desconhecida a situação sanitária no período anterior à entrada dos borregos na exploração, não é possível aferir quanto ao baixo nível parasitário relativamente a EGI que os animais possuíam. É possível que estes tenham sido desparasitados nas explorações precedentes, uma vez que possuíam um leve grau de infecção, no entanto, a presença de *Strongyloides* sp. e *M. expansa* sugere que estes não tenham sido desparasitados, pois regra geral os desparasitantes usados são anti-helmínticos que actuam em nemátodes e também em céstodes. É também possível que a infecção leve por EGI se deva ao facto de que na altura em que os borregos foram retirados da pastagem, ainda se encontrarem em fase de amamentação, não se alimentando de erva e estando assim menos sujeitos à contaminação oral.

Quanto aos níveis de oocistos de *Eimeria* spp. é possível que os borregos tenham sido infectados por contacto directo, através da pastagem onde nasceram e através dos úberes das mães, pois as coccidioses nas fêmeas adultas tendem a ocorrer após o parto, em situações de imuno-depressão e stress (Gibbs, 1986; Bowman, 2003). Uma vez que os borregos em condições de campo se infectam naturalmente nos primeiros dias de vida e a susceptibilidade à doença aumenta também nas primeiras semanas de vida (Le Sueur, Mage & Mundt, 2009), é possível que a infecção possa ter sido exacerbada pelo facto de os animais terem sido desmamados (sujeitos a uma mudança na alimentação) e colocados num *feedlot*, onde possivelmente foram expostos a um solo previamente contaminado pelos oocistos que ali podem persistir durante vários anos, pois têm uma longevidade considerável, suportando variações térmicas entre -30°C e 40°C (Foreyt, 1986; Platzer, Prosl, Cieslicki & Joachim, 2005).

Estes factores são segundo Foreyt (1986) e Urquhart *et al.* (1996) predisponentes ao aparecimento de coccidiose clínica, pois o solo contaminado e a sobrelotação promovem o desenvolvimento exponencial das eimerias. Isto aliado ao facto de os animais serem expostos a uma alteração brusca na alimentação, que causa stress e imuno-depressão, provoca também uma alteração e diminuição da flora intestinal e consequentemente diarreia, que permite maior liberdade à penetração e desenvolvimento pelas eimerias.

É muito provável que a parasitose por *Cryptosporidium* sp. a que os borregos estavam sujeitos tivesse sido contraída previamente à entrada dos borregos na exploração. É possível que o contágio tenha sido efectuado pela via oral-fecal associada à ingestão de água contaminada, por contacto directo com as mães e através de fomites (Chalmers & Giles, 2010) ou pela inalação de oocistos (Tzipori & Ward, 2002; Fayer, 2008).

O facto de terem sido colocados num *feedlot* pode exacerbar a infecção pela grande concentração de animais aumentando assim a excreção e a re-infecção. A alteração abrupta da dieta pode também, como foi referido para as eimerias, promover o desenvolvimento de *Cryptosporidium* sp..

É importante referir que os borregos das explorações intensiva e extensiva se encontravam maioritariamente parasitados por nemátodes do género *Strongyloides*, que representaram 100% das espécies de EGI na E.P.A. e aproximadamente 94% na E.M.M.. Os níveis de eliminação de ovos de EGI foram significativamente superiores nos borregos em extensivo, o que pode ser explicado pelo facto de estes terem estado sempre na pastagem juntamente com o rebanho, contaminando-se assim por ingestão de erva com larvas infectantes, bem como pelo facto de se encontrarem num período de baixa imunidade contribuindo a conjugação destes factores para a ocorrência de um pico de eliminação de ovos.

As espécies de *Eimeria* spp. identificadas nestas explorações com diferentes modos de produção foram as mesmas, apenas com diferenças nas suas frequências, sendo na E.P.A. mais frequente a *E. parva* seguida da *E. bakuensis*, enquanto na E.M.M. foi o inverso. Relativamente aos níveis de eliminação de oocistos de *Eimeria* spp., os borregos da E.P.A. apresentaram valores significativamente superiores relativamente aos borregos da E.M.M.. Esta diferença vai de encontro ao referido por Jackson & Coop (2007), que afirmam que infecções por oocistos do género *Eimeria* tendem a ocorrer com maior grau de gravidade em *feedlots* do que em explorações extensivas. No entanto, os valores de eliminação na E.M.M. são superiores aos referidos na bibliografia consultada para explorações em modo de produção extensivo, o que pode ser devido ao facto de se encontrarem num período de baixa imunidade, como foi referido anteriormente.

2. Relação do grau de parasitismo com ganhos médios diários de borregos em regime intensivo

2.1. Introdução

Infecções naturais por *Eimeria* spp. ocorrem normalmente nos primeiros dias de vida, podendo infecções maciças originar doença nas primeiras semanas pós-nascimento. Tanto a coccidiose clínica como a sub-clínica afectam a performance produtiva, com baixos ganhos de peso, más condições corporais e baixo rendimento de carcaça.

O risco do desenvolvimento de doença clínica em borregos recém-desmamados é particularmente alto em regimes intensivos, pois as grandes densidades promovem maior acumulação e proporcionam condições favoráveis para a rápida esporulação e grande viabilidade dos oocistos (Le Sueur, Mage & Mundt, 2009). Deste modo o controlo com fármacos anti-coccídias é frequentemente necessário para prevenir surtos clínicos.

Os objectivos deste estudo foram verificar a eficácia do diclazurilo (Vecoxan®) em tratamentos profiláticos contra infecções naturais de *Eimeria* spp. em relação a um grupo controlo, averiguar a relação entre a diminuição do grau de parasitismo e o aumento dos ganhos de peso nestes dois grupos e aferir acerca da rentabilidade económica da administração de desparasitante, com o intuito de concluir se esta medida profiláctica/terapêutica se traduz num maior valor de lucro final.

2.2. Material e Métodos

2.2.1. Exploração e animais

Este estudo iniciou-se no dia 5 de Maio e terminou no dia 15 de Julho de 2011, numa exploração de regime intensivo (E.P.A.) localizada no Porto Alto, concelho de Benavente.

Esta exploração era uma engorda de borregos, cujos animais foram desparasitados na exploração pela primeira vez na data de início do estudo, desconhecendo-se a sua situação sanitária no período anterior à sua entrada na exploração. Os borregos entraram na exploração com cerca de mês e meio de idade. A sua alimentação era à base de ração constituída por 16% de proteína bruta, 5,07% de fibra bruta, 2,65% de matéria gorda bruta e 5,57% de cinza bruta, fornecida *ad libitum*.

2.2.2. Delineamento experimental e amostragem

A exploração era constituída por cerca de 300 animais, dos quais foram seleccionados 20 de forma aleatória. Estes foram separados em dois grupos, um grupo Controlo que não foi desparasitado, e um grupo de Estudo ao qual foram administrados dois tipos diferentes de desparasitante (Diclazurilo 1mg/kg, correspondendo a 1ml por 2,5 kg P.V. de Vecoxan® a 2,5% e Netobimin 7,5mg/kg, correspondendo a 0,15 ml/kg P.V. de Hapasil® 5%). Ambos os grupos eram constituídos por cinco machos e cinco fêmeas, que foram mantidos juntos ao longo do estudo.

Foram colhidas amostras fecais a cada 21 dias, com luvas de borracha por toque rectal, as quais foram colocadas em sacos de plástico próprios e mantidos em frio até serem transportados para o laboratório, onde foram armazenadas a 4°C até serem analisadas no máximo 24 horas após a colheita.

As amostras de fezes de cada grupo foram homogeneizadas, e desta amostra conjunta de cada grupo foram processadas cinco subamostras. Alguns borregos apresentavam-se com diarreia, o que pode ter alterado de certa forma os resultados, uma vez que a colheita das fezes estava dificultada, podendo não se ter colhido uma quantidade equivalente aos restantes.

É importante referir que todos os borregos fizeram uma grande reacção inflamatória no pavilhão auricular onde foi colocado o brinco de identificação, apresentando-se febris na altura seguinte à primeira colheita. Este facto atrasou o crescimento destes borregos em relação aos restantes da exploração e pode ainda ter influenciado o nível de eliminação de oocistos de *Eimeria* spp. que possuíam.

Ambos os grupos foram desparasitados após a terceira colheita. Os borregos foram também pesados nos dias das colheitas com uma balança romana para avaliar o seu crescimento em peso (kg).

2.2.3. Processamento das amostras

O grau de infecção foi determinado pela contagem de ovos e oocistos por grama de fezes através da técnica de McMaster como descrita por Madeira de Carvalho, Meireles & Fonseca (2008).

2.2.4. Análise de dados

A análise estatística dos dados gerados, foi efectuada de forma descritiva, gráfica e inferencial, recorrendo a medidas de tendência central e de dispersão, gráficos diversos e testes estatísticos. Para o efeito, foram utilizados os softwares Microsoft Excel 2010® e R, versão 2.9.0 (disponível em: www.r-project.org).

Foi utilizado o teste de Shapiro-Wilk para verificar a forma de distribuição das populações, para se decidir a utilização para a análise estatística de um teste paramétrico ou não paramétrico. Uma vez que os dados não apresentavam uma distribuição normal e assim não cumpriam os pressupostos necessários à realização de testes paramétricos optou-se pela utilização de testes não paramétricos de forma a se obter maior rigor estatístico.

Foi usado o teste de Mann-Whitney, também chamado de “*Wilcoxon rank sum test*”, o qual é um teste não paramétrico que compara dois grupos não emparelhados. Foi também usado o teste de Wilcoxon (*Wilcoxon matched-pairs signed-ranks test*) o qual é um teste que compara dois grupos emparelhados e ainda o teste de Friedman, o qual é um teste não paramétrico que compara três ou mais grupos emparelhados. Nos testes estatísticos

realizados consideraram-se estatisticamente significativos efeitos com valor de p igual ou inferior a 0,05.

A eficácia dos desparasitantes utilizados foi avaliada pelo Teste de Redução de Contagem de Ovos nas Fezes (TRCOF) de acordo com o referido por Coles *et al.* (1992) em que a percentagem de redução nas contagens é calculada pela fórmula: $100 \times [1 - (X_E / X_C)]^1$. Para a avaliação da eficácia dos desparasitantes foi usada a escala adaptada de Coles *et al.* (1992) e Craven *et al.* (1998), descrita na tabela 6.

Tabela 6 – Escala para a avaliação da eficácia de desparasitantes

TRCOF (%)	Grau de eficácia
< 90	Resistência
90 – 95	Duvidosa
> 95	Eficaz

Para avaliar a vantagem económica do uso de desparasitante foram calculadas as diferenças de rendimento entre os dois grupos em estudo, contabilizando todos os custos relativos à administração de desparasitante (mão-de-obra, deslocação e custos de fármacos), excepto outros custos de produção como por exemplo a alimentação.

2.3. Resultados

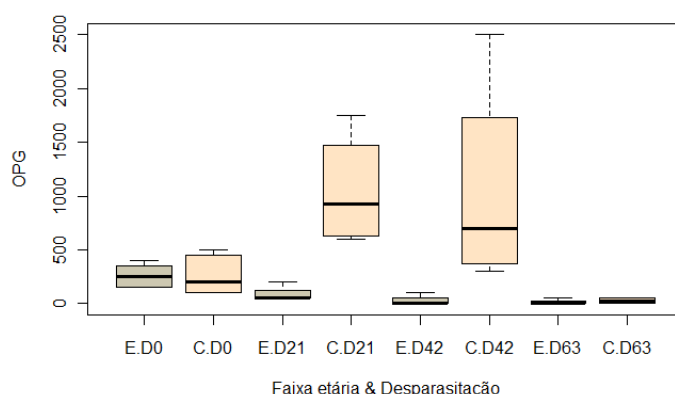
Durante o estudo alguns animais da exploração foram afectados por doenças sobretudo do foro respiratório, sendo estes tratados quando necessário com medicamentos sem efeito anti-parasitário ou imunossupressor. No grupo Controlo morreram dois borregos devido a problemas respiratórios, tendo apresentando um deles 131350 oocistos de *Eimeria* spp. por grama de fezes, não se tendo incluído este resultado na análise estatística.

A análise coprológica da primeira amostra colhida na exploração revelou que os borregos de ambos os grupos apresentavam contagens baixas de OPG, com um máximo de 500 no grupo Controlo e 400 no grupo de Estudo, no entanto, o grupo de Estudo apresentava um valor mediano de OPG superior ao do grupo Controlo. Como é possível verificar pela observação da distribuição ordenada representada no gráfico 17, no grupo de Estudo, ao qual foi administrado desparasitante, as contagens de OPG foram diminuindo progressivamente nas colheitas seguintes, apresentando as contagens efectuadas na colheita no dia 21 um valor de mediana de 50 e um máximo de 200 OPG. No dia 42 o valor de mediana tinha baixado para zero, com um máximo de 100 OPG e por fim no dia 63, após administração de nova dose de desparasitante o valor da mediana manteve-se no zero, e o

¹ X_E = Média aritmética das contagens no Grupo Estudo; X_C = Média aritmética das contagens no Grupo Controlo

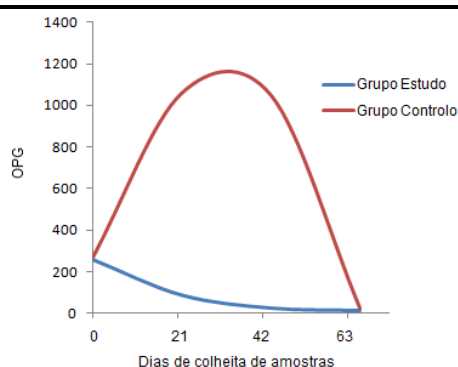
valor máximo tinha diminuído para metade. Como é possível observar no gráfico 18 a seguir apresentado, as médias aritméticas dos níveis de eliminação de OPG no grupo Estudo baixaram gradualmente após administração de desparasitante, atingindo valores nulos no período posterior à segunda desparasitação (dia 63).

Gráfico 17 – Níveis de eliminação de Estrongilideos Gastrointestinais nos diferentes dias de colheita de amostras



Níveis de eliminação de Estrongilideos Gastrointestinais nos diferentes dias de colheita de amostras. E.D0 – Grupo de Estudo 1ª colheita; C.D0 – Grupo Controlo 1ª colheita; E.D21 – Grupo de Estudo 2ª colheita; C.D21 – Grupo Controlo 2ª colheita; E.D42 – Grupo de Estudo 3ª colheita; C.D42 – Grupo Controlo 3ª colheita; E.D63 – Grupo de Estudo 4ª colheita; C.D63 – Grupo Controlo 4ª colheita

Gráfico 18 – Médias aritméticas dos níveis de eliminação de EGI nos diferentes dias de colheita



No grupo de Controlo, onde não tinha sido administrado desparasitante, as contagens foram bem diferentes, pois após a primeira colheita, onde os valores eram semelhantes aos do grupo de Estudo, estes subiram, apresentando contagens bem mais elevadas. Como é possível verificar no gráfico 17 anteriormente apresentado, na colheita efectuada ao grupo Controlo no dia 21 as contagens apresentavam um valor de mediana de 925 OPG, um máximo e um mínimo de 1750 e 600 OPG, respectivamente. As análises coprológicas

efectuadas à amostra colhida no dia 42, demonstraram um valor máximo bastante elevado, na ordem dos 2500 OPG, no entanto o valor mediano era de 700. É importante verificar que 50% dos valores contabilizados nesta colheita encontravam-se entre os 700 e os 2500 OPG. A colheita efectuada no dia 63 reflecte a carga parasitária do grupo uma vez submetido pela primeira vez à administração de desparasitante. É possível verificar que após serem sujeitos à acção do desparasitante a carga parasitária a que estavam sujeitos diminuiu abruptamente para um valor mediano de 25 OPG e máximo de 50 OPG.

Como é possível observar no gráfico 18 apresentado anteriormente, as médias aritméticas dos níveis de eliminação de OPG no grupo Controlo aumentaram gradualmente, atingindo valores elevados no periodo anterior à colheita efectuada no dia 42, tendo baixado abruptamente no período posterior à desparasitação (dia 63).

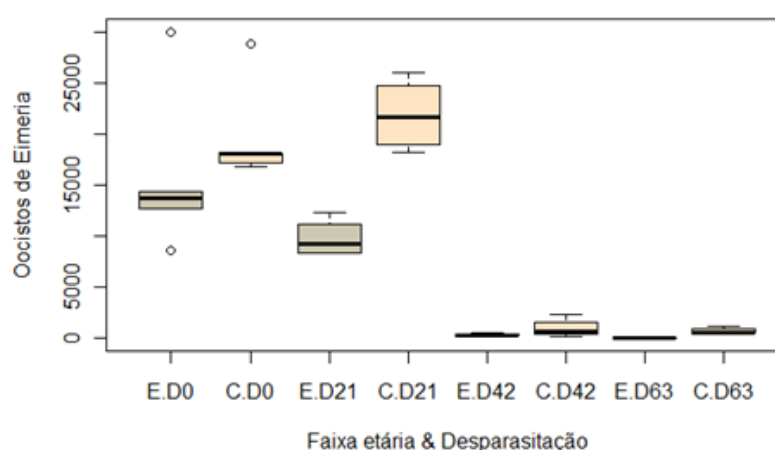
A análise estatística inferencial efectuada foi realizada com o objectivo de determinar se as diferenças nas contagens de OPG entre os dois grupos eram significativas. Esta análise demonstrou que apenas nas colheitas efectuadas nos dias 21 e 42, as diferenças eram significativas, com valores de $p < 0,05$ ($w=0$; $p=0,03$ para $p < 0,05$ e $w=0$; $p=0,03$ para $p < 0,05$, respectivamente). Nas colheitas efectuadas nos dias 0 e 63 as diferenças não foram significativas ($w=13$; $p=1$ para $p < 0,05$ e $w=6$; $p=0,60$ para $p < 0,05$, respectivamente).

Foi também efectuada uma análise inferencial pelo teste de Friedman, para verificar se houve diferenças significativas nas cargas de OPG dentro de cada grupo ao longo do tempo. No grupo de Estudo, as diferenças foram sempre significativas, tanto entre as contagens efectuadas nas colheitas do dia 0 ao dia 42 como do dia 0 ao dia 63 (Friedman $\chi^2=6,50$; $p=0,04$ para $p < 0,05$ e Friedman $\chi^2=9,64$; $p=0,02$ para $p < 0,05$, respectivamente). No grupo Controlo, as diferenças não foram significativas nas contagens efectuadas às fezes das colheitas do dia 0 ao dia 42 (Friedman $\chi^2=3,5$; $p=0,17$ para $p < 0,05$), no entanto, nas contagens efectuadas às fezes das colheitas do dia 0 ao dia 63 as diferenças já foram significativas (Friedman $\chi^2=9,3$; $p=0,03$ para $p < 0,05$).

Os valores das contagens de oocistos de *Eimeria* spp. eram na altura da primeira colheita altos em ambos os grupos, sendo, no entanto, mais elevados no grupo Controlo, com um valor de mediana de 18000 oocistos de *Eimeria* spp. por grama de fezes, enquanto no grupo de Estudo o valor da mediana era de 13700. Como se pode verificar no gráfico 19 a seguir apresentado, é possível verificar que no grupo de Estudo, ao qual foi administrado desparasitante, as contagens de oocistos de *Eimeria* spp. foram diminuindo progressivamente nas colheitas seguintes, onde o valor da mediana da segunda colheita diminuiu para 9225 oocistos de *Eimeria* spp., com um máximo de 12250 e um mínimo de 8300. Na colheita do dia 42 (terceira colheita) o valor da mediana era de 325 oocistos de *Eimeria* spp. e zero na quarta colheita. No grupo Controlo, ao qual não foi administrado desparasitante, as contagens de oocistos de *Eimeria* spp. aumentaram até à segunda colheita, diminuindo depois nas seguintes. A mediana dos valores das contagens passou de

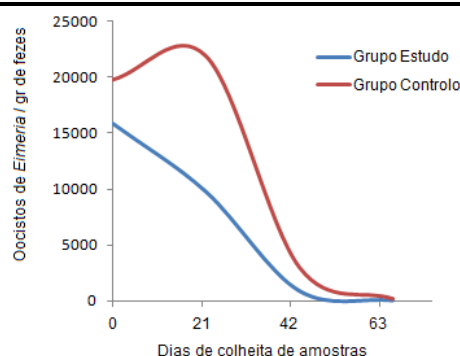
18000 oocistos de *Eimeria* spp. por grama de fezes na primeira contagem para 21600 na segunda, diminuindo na colheita de dia 42 para 675 e na de dia 63 após administração da primeira dose de desparasitante para 600 oocistos de *Eimeria* spp. por grama de fezes. Como é possível observar no gráfico 20 a seguir apresentado, as médias aritméticas dos níveis de eliminação de oocistos de *Eimeria* spp. no grupo Estudo baixaram gradualmente após administração de desparasitante, atingindo valores próximos de zero no período posterior à segunda desparasitação (dia 63), no grupo Controlo aumentaram gradualmente até ao dia 21, tendo baixado no período posterior à segunda colheita, até atingir valores próximo de zero no período posterior à desparasitação efectuada no dia 42.

Gráfico 19 – Níveis de eliminação de oocistos de *Eimeria* spp. nos diferentes dias de colheita de amostras



Níveis de eliminação de oocistos de *Eimeria* spp. nos diferentes dias de colheita de amostras. E.D0 – Grupo de Estudo 1ª colheita; C.D0 – Grupo Controlo 1ª colheita; E.D21 – Grupo de Estudo 2ª colheita; C.D21 – Grupo Controlo 2ª colheita; E.D42 – Grupo de Estudo 3ª colheita; C.D42 – Grupo Controlo 3ª colheita; E.D63 – Grupo de Estudo 4ª colheita; C.D63 – Grupo Controlo 4ª colheita

Gráfico 20 - Médias aritméticas dos níveis de eliminação de oocistos de *Eimeria* spp. nos diferentes dias de colheita



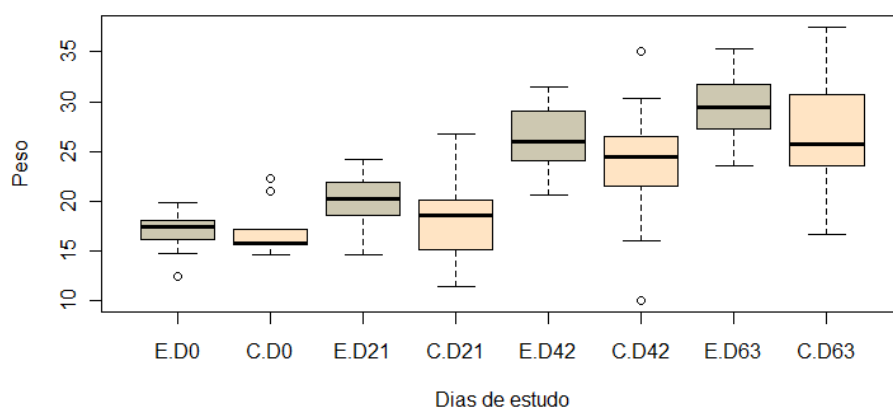
Através da análise estatística realizada, verificou-se que as diferenças nos valores das contagens de oocistos de *Eimeria* spp. entre os dois grupos, só foram significativas nas amostras colhidas no dia 21 e no dia 63 ($w=0$; $p=0,03$, para $p<0,05$ e $w=0$; $p=0,02$, para $p<0,05$, respectivamente). Nas colheitas do dia 0 e 42 as diferenças não foram significativas ($w=5$; $p=0,15$ para $p<0,05$ e $w=4$; $p=0,34$ para $p<0,05$, respectivamente).

Foi também verificado se existiram diferenças significativas nas cargas de oocistos de *Eimeria* spp. dentro de cada grupo ao longo do tempo. No grupo de Estudo, as diferenças foram sempre significativas, tanto entre as colheitas efectuadas até ao dia 42, como até ao dia 63 (Friedman $\chi^2=8$; $p=0,02$ para $p<0,05$ e Friedman $\chi^2=12$; $p=0,01$ para $p<0,05$, respectivamente). No grupo Controlo, as diferenças também foram sempre significativas entre cada colheita (S0&S21 $v=45$; $p=0,004$ para $p<0,05$; S21&S42 e S42&S63 $v=36$; $p=0,01$ para $p<0,05$; S0&S21&S42 Friedman $\chi^2=6,5$; $p=0,04$ para $p<0,05$; S0&S21&S42&S63 Friedman $\chi^2=10,2$; $p=0,02$ para $p<0,05$).

A pesagem dos borregos com uma balança romana nos dias de colheita das amostras permitiu avaliar a evolução dos pesos corporais em ambos os grupos.

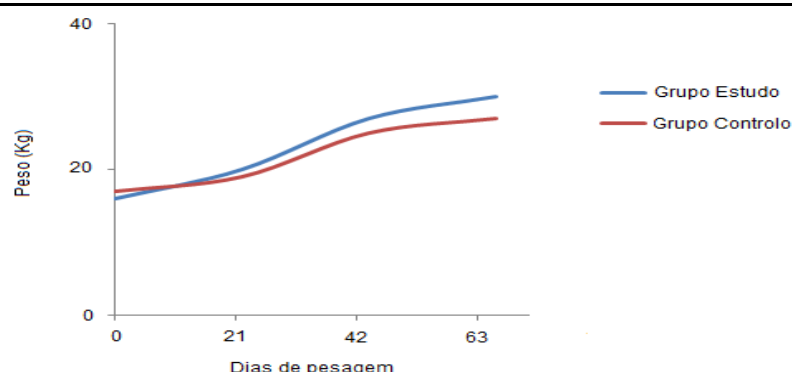
Como é possível verificar no gráfico 21 e 22 a seguir apresentados, tanto no grupo Estudo como no grupo Controlo, os pesos (representados por valores medianos no gráfico 21 e por valores de médias no gráfico 22) aumentaram progressivamente ao longo do tempo. No grupo Estudo os pesos foram sempre superiores aos do grupo Controlo, no entanto, as diferenças entre os valores das medianas dos pesos de ambos os grupos, colheita a colheita, não foram significativas (colheita a colheita os valores de p foram sempre superiores a 0,05).

Gráfico 21 - Evolução dos pesos dos grupos de Estudo e Controlo



Evolução dos pesos dos grupos de Estudo e Controlo nos dias de colheitas de amostras fecais. E.D0 – Grupo de Estudo Pesagem na 1ª colheita; C.D0 – Grupo Controlo Pesagem na 1ª colheita; E.D21 – Grupo de Estudo Pesagem na 2ª colheita; C.D21 – Grupo Controlo Pesagem na 2ª colheita; E.D42 – Grupo de Estudo Pesagem na 3ª colheita; C.D42 – Grupo Controlo Pesagem na 3ª colheita; E.D63 – Grupo de Estudo Pesagem na 4ª colheita; C.D63 – Grupo Controlo Pesagem na 4ª colheita

Gráfico 22 – Evolução dos pesos dos grupos de Estudo e Controlo de acordo com valores médios



Foi também efectuada uma análise inferencial pelo teste de Friedman, para verificar se houve diferenças significativas nos pesos dentro de cada grupo ao longo do tempo. Em ambos os grupos as diferenças foram significativas, mas no grupo Estudo as diferenças foram mais significativas do que no grupo Controlo (Friedman $\chi^2=28,92$; $p=2,328 \times 10^{-6}$ para $p<0,05$ e Friedman $\chi^2=20,16$; $p=1,569 \times 10^{-4}$ para $p<0,05$).

De acordo com o TRCOF a redução de ovos de EGI nas fezes foi de 91,75%, enquanto a redução de oocistos de *Eimeria* spp. foi de 55,38%.

Para a avaliação da vantagem económica do uso de desparasitante procedeu-se à comparação dos pesos dos borregos desparasitados e não desparasitados, bem como à análise dos custos inerentes a este procedimento, apresentados nas tabelas 7 e 8, respectivamente.

Tabela 7 - Pesos dos borregos nos dois grupos estudados

Grupo	Animal	Peso 1 (kg)	Peso 3 (kg)	Aumento de Peso (kg)
E	1	16,1	24	7,9
	2	17,1	25	7,9
	3	18,8	29	10,2
	4	18	31,5	13,5
	5	17,8	23,8	6
	6	19,8	29	9,2
	7	16,8	30	13,2
	8	12,4	20,6	8,2
	9	18,1	27	8,9
	10	14,7	25	10,3
Média		16,96	26,49	9,53

Grupo	Animal	Peso 1 (kg)	Peso 3 (kg)	Aumento de Peso (kg)
C	1	16	16	0
	2	17,2	26,5	9,3
	3	15,3	21,5	6,2
	4	15,6	25	9,4
	5	14,6	23	8,4
	6	15,6	†	†
	7	21	30,3	9,3
	8	22,3	35	12,7
	9	15,6	10	-5,6
	10	17	24,5	7,5
Média		17,02	23,53	6,36

E – Grupo Estudo; C – Grupo Controlo; Peso 1 – Peso vivo (P.V.) medido no dia 0; Peso 3 – P.V. medido no dia 42; Aumento de peso – diferença entre Peso 3 e Peso 1.

Tabela 8 - Custos relativos à administração de desparasitante

Factor	Custo
Netobimin ⁽²⁾	0,0015 € / kg
Diclazurilo ⁽²⁾	0,0240 € / kg
Mão-de-obra ⁽²⁾	0,2000 € / animal
Deslocação ⁽³⁾	0,0517 € / animal
Preço de venda (p.v.) ⁽⁴⁾	2,0000 € / Kg P.V.

Tabela 9 - Índices produtivos, custos e ganhos económicos

Grupo		Estudo	Controlo
Peso médio inicial (Peso 1)	(a)	16,96 kg	17,02 kg
Peso médio final (Peso 3)	(b)	26,49 kg	23,53 kg
Aumento médio de peso	(c=b-a)	9,53 kg	6,51 kg
Taxa de crescimento	(d=(1-b/a)x100)	56 %	38 %
Custo de tratamento (€ / kg de P.V. / animal)	(e=aEx0,0255+0,2517) ⁽⁵⁾	0,68 €	0,00 €
Valor inicial por animal (€/P.V.)	(f=axp.v.)	33,92 €	34,04 €
Valor bruto final por animal (€/P.V.)	(g=bxp.v.)	52,98 €	47,07 €
Valor líquido final por animal (€/P.V.)	(h=(bxp.v.)-e)	52,30 €	47,07 €
Proveito por animal (€)	i=(h-f)	18,38 €	13,03 €
Valor líquido (por kg de P.V.)	(j=h/b)	1,97 €	2,00 €
Taxa de rentabilidade por animal	(k=h/f)	154,17 %	138,27 %
Lucro líquido por animal (E&C)	(l=hE-hC)	5,23 €	

aE – Peso 1 do grupo de Estudo; p.v.- Preço de venda; hE - Valor líquido final por animal do grupo Estudo; hC - Valor líquido final por animal do grupo de Controlo.

² Valores fornecidos pelo A.D.S. do Baixo Tejo referentes à data do estudo.

³ Para o cálculo do custo de deslocação dividiu-se o seu custo fixo (15€) pelo total de animais tratados.

⁴ Valor médio baseado no preço tabelado pela Associação Portuguesa de industriais de alimentos compostos para animais (I.A.C.A.) referente a borregos entre 22 e 28 kg de raça não especificada para a região do Ribatejo e Oeste e mercado do Ribatejo.

⁵ O cálculo do custo de tratamento foi efectuado pela multiplicação do peso médio inicial do grupo de Estudo pela soma dos custos de desparasitante por kg de P.V., somando a este resultado o valor da mão-de-obra e deslocação por cabeça.

Tendo como referência os pesos médios apresentados na Tabela 7, assim como os custos associados à desparasitação e o preço de venda apresentados na Tabela 8, foram calculados para os dois grupos de borregos em estudo (E e C) diversos índices produtivos, e ainda os custos e ganhos económicos, apresentados na Tabela 9.

2.4. Discussão de resultados

A análise coprológica realizada às amostras da exploração E.P.A. demonstrou que no grupo Estudo, ao qual foi administrado desparasitante, o valor das contagens de OPG diminuiu significativamente ao longo do tempo; já o valor das contagens de OPG no grupo Controlo aumentou não significativamente até à terceira colheita (dia 42), tendo então diminuído significativamente na quarta colheita (dia 63), devido à administração de desparasitante. É importante verificar que a diferença entre o valor das contagens de OPG das colheitas efectuadas no dia 0 e no dia 63 entre os dois grupos (dias em que ambos os grupos estiveram sujeitos às mesmas condições) não foram significativas, no entanto, entre as colheitas dos dias 21 e 42, em que o grupo Estudo esteve sujeito à acção de desparasitante e o grupo Controlo não esteve, as diferenças foram significativas. Este resultado sugere que o desparasitante usado contra EGI teve acção, sendo contudo a sua eficácia duvidosa, segundo a classificação de Coles *et al.* (1992) e Craven *et al.* (1998), uma vez que o valor do TRCOF foi de 91,75%.

Relativamente às contagens de oocistos de *Eimeria* spp., no grupo Estudo, o valor das contagens diminuiu significativamente ao longo do tempo, resultado este que sugere uma boa actuação do desparasitante e vai ao encontro dos apresentados por Platzer *et al.* (2005). No entanto, segundo a classificação de Coles *et al.* (1992) e Craven *et al.* (1998) o fármaco foi ineficaz sugerindo a existência de resistências (TRCOF=55,38%). No grupo Controlo, o valor de contagem de oocistos de *Eimeria* spp. aumentou significativamente da primeira para a segunda colheita (colheitas do dia 0 e dia 21, respectivamente), tendo diminuído significativamente entre a segunda e terceira e terceira e quarta colheita. Este aumento significativo entre a primeira e segunda colheita deu-se provavelmente devido ao facto de o grupo não ter sido desparasitado. A diminuição subsequente nas contagens de oocistos de *Eimeria* spp. poderá ser explicada pelo aumento natural de imunidade dos borregos, como referem Platzer *et al.* (2005). Comparando ambos os grupos entre colheitas é possível verificar que no dia 0 as diferenças entre os dois não foram significativas, o que é normal pois ambos encontravam-se parasitados naturalmente. No dia 21 as diferenças foram significativas, reflectindo este resultado a actuação do desparasitante. No dia 42 as diferenças não foram significativas, sendo este valor um pouco curioso uma vez que um dos grupos, não sendo desparasitado, deveria ter diferenças significativas em relação ao outro. Assim este valor pode reforçar a hipótese do ganho natural de imunidade. No dia 63 as diferenças no valor das contagens de oocistos de *Eimeria* spp. em ambos os grupos,

embora sendo baixas, tiveram diferenças significativas. O grupo Estudo que já tinha sido previamente desparasitado tinha baixos valores de contagens de oocistos, os quais desceram para zero aquando da segunda desparasitação. O grupo Controlo ao ser desparasitado baixou os seus valores de cargas parasitárias, não tendo no entanto diminuído para zero, sendo esta diferença uma justificação para a diferença significativa entre ambos os grupos, mesmo que com baixas contagens. Le Sueur, Mage & Mundt (2009) afirmam que o fármaco utilizado (Diclazurilo) tem actividade intracelular variável de acordo com as diferentes espécies de *Eimeria* spp., sendo os efeitos desejados a nível intracelular alcançados com a administração de doses cinco vezes superiores à dose normal e Davis & Gookin (2009) referem que o fármaco tem actividade potente contra coccídias quando administrado em pequenas quantidades no alimento. Num estudo efectuado por Platzer *et al.* (2005) é referido que um grupo tratado com diclazurilo passadas quatro semanas da administração apresenta a mesma prevalência de excreção de oocistos que num grupo controlo. Referem ainda que a absorção de Diclazurilo em borregos é baixa (grande parte é excretada nas fezes) e diminui com o crescimento. Este fármaco parece desta forma ter uma acção mais coccidiostática do que coccidicida.

Verificou-se um aumento de peso significativo tanto no grupo de Estudo como no grupo Controlo. As diferenças nos pesos não foram significativas entre as medições efectuadas em ambos os grupos, entre colheitas. No entanto, através do estudo económico efectuado determinou-se uma taxa de crescimento superior no grupo de Estudo (56%) relativamente ao grupo Controlo (38%).

Pelo facto de o peso médio inicial dos borregos ser muito próximo nos dois grupos, o valor inicial por cabeça (tendo em conta o preço de venda tabelado pela I.A.C.A.) era assim semelhante, no entanto, o valor bruto final foi superior no grupo de Estudo em relação ao grupo Controlo. É interessante verificar que o produtor ganha menos por kg de P.V. (1,97 €) no grupo Estudo, devido aos custos associados à desparasitação, do que no grupo Controlo (2,00 €), ainda assim, pela maior taxa de crescimento dos borregos do grupo Estudo, correspondente a um maior aumento de peso e assim maior peso médio final e valor líquido final, o produtor tem mais proveito por cabeça neste grupo.

Uma vez que os animais estiveram sempre sujeitos às mesmas condições, pode-se concluir que o maior aumento de peso no grupo Estudo foi devido à administração de desparasitante. Pode-se então constatar, pela diferença entre o valor líquido final por animal nos dois grupos, que à administração de desparasitante está associado um lucro líquido por animal de 5,23 €. Tendo como modelo a exploração em causa, que era composta por cerca de 300 animais, o produtor teria um lucro de 1569 € por ter desparasitado os animais, que não teria se não o tivesse feito.

É importante realçar o facto de neste estudo não terem sido contabilizados outros custos de produção como por exemplo o custo da alimentação, tendo sido considerados custos

idênticos para ambas as situações (custos nos animais sujeitos a desparasitação & não desparasitação). É também importante referir que os animais devido à grande reacção inflamatória a que estiveram sujeitos, apresentando-se febris no início do estudo, não cresceram tanto quanto seria de esperar (comparando com a restante população de borregos da exploração que tiveram maior aumento de peso, e que não foram sujeitos à aplicação de brinco identificador, não se apresentando febris). Considera-se, no entanto, que como os borregos foram submetidos às mesmas condições, o crescimento teria sido proporcional ao verificado, caso não tivessem sofrido a reacção inflamatória a que estiveram sujeitos.

Deste modo, analisando o custo/benefício, as diferentes cargas parasitárias e o nível de bem-estar animal, conclui-se que é de enorme importância e vantajoso desparasitar os animais.

VI - Conclusões

Os trabalhos experimentais realizados no âmbito desta dissertação permitiram concluir que, nos ovinos adultos, as espécies de estrongilideos gastrointestinais mais frequentemente identificadas foram *Trichostrongylus* spp., *Teladorsagia* spp. e *Strongyloides* sp. e as espécies de *Eimeria* spp. mais frequentemente identificadas foram *Eimeria bakuensis*, *E. ahsata*, *E. ovinoidalis* e *E. parva*. Ainda nesta faixa etária, foi também detectada com regularidade a presença de ovos de *Nematodirus* spp., *Moniezia benedeni* e *M. expansa*. As cargas parasitárias mais graves foram observadas em animais que se encontravam em período gestacional e puerperal.

Nos ovinos jovens, as espécies de EGI mais frequentemente identificadas foram *Strongyloides* sp. e as espécies de *Eimeria* spp. identificadas com maior frequência foram *Eimeria bakuensis*, *E. ovinoidalis*, *E. crandallis/veybridgensis* e *E. parva*. Os animais encontravam-se também frequentemente parasitados por *Cryptosporidium* sp. e *Moniezia expansa*.

Comparando os indivíduos em regime extensivo e intensivo foi possível verificar que os borregos em regime extensivo (E.M.M.) apresentaram valores de eliminação de OPG superiores aos dos borregos em regime intensivo (E.P.A.), no entanto, os níveis de eliminação de oocistos de *Eimeria* spp. foram inferiores nos borregos em regime extensivo (E.M.M.) em relação aos borregos em regime intensivo (E.P.A.).

Relativamente ao uso de desparasitante, a sua administração provocou uma diminuição considerável das cargas parasitárias, tanto de EGI como de oocistos de *Eimeria* spp.. Inversamente, a não administração de desparasitante permitiu um aumento das mesmas. Através do TRCOF, o diclazurilo (Vecoxan[®]) mostrou-se ineficaz e o netobimim (Hapasil[®]) mostrou ter eficácia duvidosa.

O grupo ao qual foi administrado desparasitante teve uma maior taxa de crescimento relativamente ao outro grupo, com um maior peso vivo e valor líquido final por animal, ao qual está associado um valor de lucro *per capita* de 5,23 €.

Este resultado permite aferir que os desparasitantes usados actuaram devidamente, e que é realmente bastante vantajoso e de enorme importância a sua administração, do ponto de vista económico e de bem-estar animal.

VII - Perspectivas futuras

Num trabalho futuro seria interessante aumentar o tamanho da amostra, aumentando o número de explorações e de animais envolvidos, de modo a que esta fosse mais representativa da realidade da região do Ribatejo. Com estas duas medidas estaria aberto o caminho para a determinação da prevalência das diferentes espécies parasitárias nas explorações em estudo.

Neste trabalho foi utilizado para desparasitação dos animais o diclazurilo, com redução considerável nas contagens de oocistos de *Eimeria* spp. excretados. Contudo, Mundt, Dittmar, Dauschies, Grzonka & Bangoura (2009) referem que borregos tratados com toltrazurilo apresentaram contagens inferiores de oocistos de *Eimeria* spp. excretados, menor duração do período de excreção e uma redução mais acentuada de sinais clínicos relativamente a animais tratados com diclazurilo e a animais que não receberam qualquer tratamento, referindo ainda Le Sueur *et al.* (2009) que com a utilização de toltrazurilo há maiores ganhos de peso. Deste modo era interessante avaliar a eficácia clínica e vantagem económica do uso de toltrazurilo nos animais desta região comparativamente ao diclazurilo, para posteriormente se considerar a sua utilização na prática clínica.

VII - Bibliografía

- Almería, S., Llorente, M.M. & Uriarte, J. (1996). Monthly fluctuations of worm burdens and hypobiosis of gastrointestinal nematodes of calves in extensive management systems in the Pyrenees (Spain). *Veterinary Parasitology*, 67, 225-236.
- Al-Shaibani, I.R.M., Phulan, M.S., Arijó, A. & Qureshi, T.A. (2008). Epidemiology of ovine gastrointestinal nematodes in Hyderabad District, Pakistan. *Pakistan Veterinary Journal*, 28(3), 125-130.
- Anderson, R.C. (2000). *Nematode Parasites of Vertebrates, Their Development and Transmission*. (2nd Edition). Oxon: CAB International, CABI Publishing.
- Bakunzi, F.R., Thwane, S.N., Motsei, L.E. & Dzoma, B.M. (2010). Diversity and seasonal occurrence of *Eimeria* species in a mixed flock of communally reared sheep and goats in Mafikeng in the North West Province, South Africa. *Journal of the South African Veterinary Association*, 81(3), 148-150.
- Barutzki, D., Marquardt, S. & Gothe, R. (1990). *Eimeria* infections of sheep in northwest Germany. *Veterinary Parasitology*, 37, 79-82.
- Bayer Animal Health GmbH (2008). *Baycox® 5% Toltrazuril Coccidiocide for Lambs, Technical Information*. International Edition: Leverkusen, Germany.
- Bowman, D.D., Lynn, R.C. & Eberhard, M.L. (2003). *Georgy's Parasitology for Veterinarians*. (Eighth Edition). St. Louis, Missouri: Elsevier Science, Saunders.
- Castro-Hermida, J.A., González-Losada, Y., Freire-Santos, F., González-Warleta, M., Mezo-Menéndez, M. & Ares-Mazás, E. (2002). Efficacy of beta-cyclodextrin against experimental cryptosporidiosis in neonatal lambs. *The Journal of Parasitology*, 88(1), 185-7.
- Chalmers, R.M. & Giles, M. (2010). Zoonotic cryptosporidiosis in the UK - challenges for control. *Journal of Applied Microbiology*, 109(5), 1487-97.
- Chollet, J.Y., Jacquet, Ph., Cardinale, E., Ndamkou-Ndamkou, C., Diop, C., Thiam, A., Dorchie, Ph. (2000). *Cooperia pectinata* and *C. punctata*, parasites of the abomasum of cattle in northern Cameroon (Central Africa). *Veterinary Parasitology*, 88, 135-138.
- Coles, G.C., Bauer, C., Borgsteede, F.H., Geerts, S., Klei, T.R., Taylor, M.A. & Waller, P.J. (1992). World Association for the Advancement of Veterinary Parasitology (W.A.A.V.P.). Methods for the detection of anthelmintic resistance in nematodes of veterinary importance. *Veterinary Parasitology*, 44(1-2), 35-44.
- Cordero del Campillo, M. (1999). Importancia económica y sanitaria de las parasitosis. In: Cordero del Campillo, M., Rojo Vázquez, F.A., Martínez Fernández, A.R., Sánchez Acedo, M.C., Hernández Rodríguez, S., Navarrete López-Cozar, I., Díez Baños, P., Quiroz Romero, H. & Carvalho Varela, M.. *Parasitología Veterinaria*. (pp. 257-259). Madrid: McGraw-Hill-Interamericana de España, S.A.U..

- Corrêa, O. (1976). *Doenças Parasitárias dos Animais Domésticos*. (3ª Edição). Porto Alegre: Editora Sulina.
- Craven, J., Bjørn, H., Henriksen, S.A., Nansen, P., Larsen, M. & Lendal, S. (1998). Survey of anthelmintic resistance on Danish horse farms, using 5 different methods of calculating faecal egg count reduction. *Equine Veterinary Journal*, 30(4), 289-293.
- Crespo, M.V.M. & Jorge, A.T. (1996). *Helmintes dos ovinos das regiões do Ribatejo e Alentejo*. Escola Superior Agrária – Instituto Politécnico de Santarém.
- Davis, J.L. & Gookin J.L. (2009). Antiprotozoan Drugs. *In: Riviere J.E. & Papich M.G.. Veterinary Pharmacology & Therapeutics*. (pp. 1145-1179). Iowa: Blackwell Publishing company.
- Dittmar, K., Mundt, H., Grzonka, E., Dauschies, A. & Bangoura, B. (2010). Ovine coccidiosis in housed lambs in Saxony-Anhalt (Central Germany). *Berl Munch Tierarztl Wochenschr*, 123(1-2), 49-57.
- Fayer, R. (2008). General Biology. *In: Fayer, R. & Xiao, L.. Cryptosporidium and cryptosporidiosis*. (Second Edition). (pp. 1-42). Boca Raton: Taylor & Francis Group, LLC.
- Fleming, S.A., Craig, T., Kaplan, R.M., Miller, J.E., Navarre, C. & Rings, M. (2006). Anthelmintic resistance of gastrointestinal parasites in small ruminants. *Journal of Veterinary Internal Medicine*, 20, 435-444.
- Fonseca, I.M.S.P. (2000). *Contribuição para o estudo da criptosporidiose animal em Portugal: caracterização genética de isolados de Cryptosporidium parvum de origem bovina*. Dissertação de Doutoramento. Lisboa: Faculdade de Medicina Veterinária – Universidade Técnica de Lisboa.
- Fonseca, I.M.S.P., Madeira de Carvalho, L.M. & Meireles, J.A.F.S (2008). *Unidades curriculares de parasitologia I e II, folhas de apoio às aulas práticas*. Lisboa: Faculdade de Medicina Veterinária - Universidade Técnica de Lisboa.
- Foreyt, W.J. (1986). Epidemiology and control of coccidian in sheep. *The Veterinary Clinics of North America: food animal practice*. 2(2), 383-388.
- Gibbs, H.C. (1986). Hypobiosis and the Periparturient Rise in Sheep. *The Veterinary Clinics of North America: food animal practice*. 2(2), 345-353.
- Hidalgo Argüello, M.R. & Cordero del Campillo, M. (1999a). Parasitosis del aparato digestivo: Coccidiosis. *In: Cordero del Campillo, M., Rojo Vázquez, F.A., Martínez Fernández, A.R., Sánchez Acedo, M.C., Hernández Rodríguez, S., Navarrete López-Cozar, I., Díez Baños, P., Quiroz Romero, H. & Carvalho Varela, M.. Parasitología Veterinaria*. (pp. 195-212). Madrid: McGraw-Hill-Interamericana de España, S.A.U..

- Hidalgo Argüello, M.R. & Cordero del Campillo, M. (1999b). Parasitosis del aparato digestivo: Estrongiloidosis. *In: Cordero del Campillo, M., Rojo Vázquez, F.A., Martínez Fernández, A.R., Sánchez Acedo, M.C., Hernández Rodríguez, S., Navarrete López-Cozar, I., Díez Baños, P., Quiroz Romero, H. & Carvalho Varela, M.. Parasitología Veterinaria.* (pp. 234-237). Madrid: McGraw-Hill-Interamericana de España, S.A.U..
- Hidalgo Argüello, M.R. & Cordero del Campillo, M. (1999c). Parasitosis del aparato digestivo: Tricuriosis y Capilariosis. *In: Cordero del Campillo, M., Rojo Vázquez, F.A., Martínez Fernández, A.R., Sánchez Acedo, M.C., Hernández Rodríguez, S., Navarrete López-Cozar, I., Díez Baños, P., Quiroz Romero, H. & Carvalho Varela, M.. Parasitología Veterinaria.* (pp. 257-259). Madrid: McGraw-Hill-Interamericana de España, S.A.U..
- Jackson, F. & Coop, R.L. (2007). Gastrointestinal helminthosis. *In: Aitken, I.D. (Ed). Diseases of Sheep.* (Fourth edition). Oxford: Blackwell Publishing Ltd.
- Kaufmann, J. (1996). *Parasitic Infections of Domestic Animals: a diagnostic manual.* Basel, Boston, Berlin, Birkhäuser: Birkhäuser Verlag.
- Keiser, J. & Utzinger, J. (2009). Food-borne trematodiasis. *Clinical Microbiology Reviews*, 22(3), 466-483.
- Khan, M.N., Sajid, M.S., Khan, M.K., Iqbal, Z. & Hussain, A. (2010). Gastrointestinal helminthiasis: prevalence and associated determinants in domestic ruminants of district Toba Tek Singh, Punjab, Pakistan. *Parasitology Research*, 107, 787-794.
- Knox, D.P. (2000). The Pathogenesis of Ostertagiosis - Worm or Host-Mediated Changes? *The Veterinary Journal*, 159, 217-219.
- Langrová, I., Makovcová, K., Vadlejch, J., Jankovská, I., Petrtyl, M., Fechtner, J., Keil, P., Lytvynets, A. & Borkovcová, M. (2008). Arrested development of sheep strongyles: onset and resumption underfield conditions of Central Europe. *Parasitology Research*, 103, 387-392.
- Le Sueur, C., Mage, C. & Mundt, H.C. (2009). Efficacy of toltrazuril (Baycox® 5% suspension) in natural infections with pathogenic *Eimeria* spp. in housed lambs. *Parasitology Research*, 104, 1157-1162.
- Madeira de Carvalho, L.M. (2001). *Epidemiologia e controlo da estrongilidose em diferentes sistemas de produção equina em Portugal.* Tese de Doutoramento. Lisboa: Faculdade de Medicina Veterinária - Universidade Técnica de Lisboa.
- Manga González, M.^a Y.^a & Quiroz Romero, H. (1999). Parasitosis hepáticas: Dicroceliosis. *In: Cordero del Campillo, M., Rojo Vázquez, F.A., Martínez Fernández, A.R., Sánchez Acedo, M.C., Hernández Rodríguez, S., Navarrete López-Cozar, I., Díez Baños, P., Quiroz Romero, H. & Carvalho Varela, M.. Parasitología Veterinaria.* (pp. 272-282). Madrid: McGraw-Hill-Interamericana de España, S.A.U..
- Manga-González, M.^a Y.^a & González-Lanza, C. (2005). Field and experimental studies on *Dicrocoelium dendriticum* and dicrocoeliasis in northern Spain. *Journal of Helminthology*, 79, 291-302.

- Manga-González, M.^a Y.^a, Ferreras, M.C., Campo, R., González-Lanza, C., Pérez, V. & García-Marín, J.F. (2004). Hepatic marker enzymes, biochemical parameters and pathological effects in lambs experimentally infected with *Dicrocoelium dendriticum* (Digenea). *Parasitology Research*, 93, 344-355.
- Martins, S., Sousa, S., Madeira de Carvalho, L.M., Bacelar, J. & Cannas da Silva, J. (2007). Prevalence of *Cryptosporidium parvum* infection in northwest Portugal dairy calves and efficacy of halofuginone lactate on the prevention of cryptosporidiosis. *Cattle Practice*, 15(2), 152-156.
- Mederos, A., Fernández, S., VanLeeuwen, J., Peregrine, A.S., Kelton, D., Menzies, P., LeBoeuf, A. & Martin, R. (2010). Prevalence and distribution of gastrointestinal nematodes on 32 organic and conventional commercial sheep farms in Ontario and Quebec, Canada (2006–2008). *Veterinary Parasitology*, 170, 244–252.
- Melo, P.M.C. (2006). *Pesquisa de Cryptosporidium sp. em bivalves de água doce no sul de Portugal*. Dissertação de Mestrado em Saúde Pública Veterinária. Lisboa: Faculdade de Medicina Veterinária – Universidade Técnica de Lisboa.
- Miró, G., Meana, A. & Almería, S. (1993). Gastroenteritis Parasitaria. Definición y Etiología. *Ovis*, 25, 11-19.
- Mundt, H.C., Dittmar, K., Dauschies, A., Grzonka, E. & Bangoura, B. (2009). Study of the comparative efficacy of toltrazuril and diclazuril against ovine coccidiosis in housed lambs. *Parasitology Research*, 105, 141-150.
- Nowosad, B., Malczewski, A., Skalska, M., Fudalewicz-Niemczyk, W. & Gawor J. (2000). The influence of different management systems on the infection level of some gastrointestinal parasites in sheep in southern Poland. *Wiadomości Parazytologiczne*, 46(2), 245-264.
- Ordaz, J.A.C. (2008). La coccidiosis ovina, una enfermedad que limita la producción y es causa de mortandad de corderos. *Fortalecimiento del sistema productivo ovino, Tecnologías para ovinocultores*. Serie: sanidad. (pp. 240-244). Disponible em: <http://www.asmexcriadoresdeovinos.org/sistema/pdf/sanidad/lacoccidiosisovinaunaenfermedad.pdf>
- Ortega Mora, L.M. & Rojo Vázquez, F.A. (1999). Relaciones parasito/hospedador. In: Cordero del Campillo, M., Rojo Vázquez, F.A., Martínez Fernández, A.R., Sánchez Acedo, M.C., Hernández Rodríguez, S., Navarrete López-Cozar, I., Díez Baños, P., Quiroz Romero, H. & Carvalho Varela, M.. *Parasitología Veterinaria*. (pp. 39-48). Madrid: McGraw-Hill-Interamericana de España, S.A.U..
- Otranto, D. & Traversa, D. (2002). A review of dicrocoeliosis of ruminants including recent advances in the diagnosis and treatment. *Veterinary Parasitology*, 107, 317-335.
- Otranto, D. & Traversa, D. (2003). Dicrocoeliosis of ruminants: a little known fluke disease. *TRENDS in Parasitology*, 19, 12-15.
- Paredes, P.I.G. (2010). *Coccidiose em Pequenos Ruminantes*. Dissertação de Mestrado Integrado em Medicina Veterinária. Lisboa: Faculdade de Medicina Veterinária – Universidade Técnica de Lisboa.

- Pedreira, J., Paz-Silva, A., Sánchez-Andrade, R., Suárez, J.L., Arias, M., Lomba, C., Díaz, P., López, C., Díez-Baños, P. & Morondo, P. (2006). Prevalences of gastrointestinal parasites in sheep and parasite-control practices in NW Spain. *Preventive Veterinary Medicine*, 75, 56-62.
- Platzer, B., Prosl, H., Cieslicki, M. & Joachim, A. (2005). Epidemiology of *Eimeria* infections in an Austrian milking sheep flock and control with diclazuril. *Veterinary Parasitology*, 129, 1-9.
- Quílez, J., Torres, E., Chalmers, R.M., Hadfield, S.J., del Cacho, E. & Sánchez-Acedo, C. (2008). *Cryptosporidium* Genotypes and Subtypes in Lambs and Goat Kids in Spain. *Applied and Environmental Microbiology*, p. 6026–6031.
- Ramajo Martín, V. & Muro Alvarez, A. (1999). Parasitosis del aparato digestivo: Cestodosis digestivas. In: Cordero del Campillo, M., Rojo Vázquez, F.A., Martínez Fernández, A.R., Sánchez Acedo, M.C., Hernández Rodríguez, S., Navarrete López-Cozar, I., Díez Baños, P., Quiroz Romero, H. & Carvalho Varela, M.. *Parasitología Veterinaria*. (pp. 229-234). Madrid: McGraw-Hill-Interamericana de España, S.A.U..
- Ridler, A.L. (2008). Disease threats to sheep associated with intensification of pastoral farming. *New Zealand Veterinary Journal*, 56(6), 270-273.
- Rojo Vázquez, F.A. & Ferre Pérez, I. (1999). Parasitosis hepáticas: Fasciolosis. In: Cordero del Campillo, M., Rojo Vázquez, F.A., Martínez Fernández, A.R., Sánchez Acedo, M.C., Hernández Rodríguez, S., Navarrete López-Cozar, I., Díez Baños, P., Quiroz Romero, H. & Carvalho Varela, M.. *Parasitología Veterinaria*. (pp. 260-272). Madrid: McGraw-Hill-Interamericana de España, S.A.U..
- Romero, C.J., Sancho F.V. & Vázquez, F.A.R. (1996). *Aportaciones científico-técnicas sobre las gastroenteritis parasitarias ovinas en Castilla-La Mancha*. Toledo: Consejería de Agricultura y Medio Ambiente. Dirección General de la Producción Agraria. Servicio de investigación y Tecnología Agraria.
- Sancho, F.V. (2009). *Atlas de parasitología ovina*. Zaragoza: Grupo Asís Biomedica, S.L., Servet editorial.
- Santín, M. & Trout, J.M.. (2008). Livestock. In: Fayer, R. & Xiao, L.. *Cryptosporidium and cryptosporidiosis*. (Second Edition). (pp. 1-42). Boca Raton: Taylor & Francis Group, LLC.
- Sargison, N. (2008). *Sheep flock health: a planned approach*. Oxford: Blackwell Publishing Ltd.
- Scott, P.R. (2007). *Sheep Medicine*. London: Manson Publishing Ltd.
- Sissay, M.M. (2007). *Helminth Parasites of Sheep and Goats in Eastern Ethiopia. Epidemiology, and Anthelmintic Resistance and its Management*. Doctoral thesis. Uppsala: Faculty of Veterinary Medicine and Animal Science - Swedish University of Agricultural Sciences.

- The R Project for Statistical Computing. Acedido em Agosto, 13, 2011. Disponível em: <http://www.r-project.org/>.
- Tzipori, S. & Ward, H. (2002). Cryptosporidiosis: biology, pathogenesis and disease. *Microbes and Infection*, 4, 1047–1058.
- Ueno, H. & Gonçalves, P.C. (1998). *Manual para diagnóstico das helmintoses de ruminantes*. (4ªEdição). Tokyo: Japan International Cooperation Agency.
- Ulutaş, B. & Voyvoda, H. (2004). Cryptosporidiosis in Diarrhoeic Lambs on a Sheep Farm. *Türkiye Parazitoloji Dergisi*, 28 (1), 15-17.
- Uriarte, J., Miró, G., Meana, A. & Rojo-Vazquez, F.A. (1993). Gastroenteritis Parasitaria. *Biología y Epidemiología. Ovis*, 25, 21-37.
- Urquhart, G.M., Armour, J., Duncan, J.L., Dunn, A.M. & Jennings, F.W. (1996). *Veterinary Parasitology*. (Second edition). Oxford: Blackwell Science Ltd, Blackwell Publishing Company.
- van Dijk, J. & Morgan, E.R. (2009). Variation in the hatching behaviour of *Nematodirus battus*: Polymorphic bet hedging? *International Journal for Parasitology*, 40, 675–681.
- van Wyk, J.A., Cabaret, J. & Michael, L.M. (2004). Morphological identification of nematode larvae of small ruminants and cattle simplified. *Veterinary Parasitology*, 119, 277–306.
- Vázquez, M.S.A. (2010). *Trematodoses*. Unidade didáctica 3, Enfermidades parasitarias. Santiago de Compostela: Departamento de Patología Animal, Facultade de Veterinaria – Universidade de Santiago de Compostela.
- Vignau, M.L., Venturini, L.M., Romero, J.R., Eiras, D.F. & Basso, W.U. (2005). *Parasitología práctica y modelos de enfermedades parasitarias en los animales domésticos*. Buenos Aires: Universidad Nacional de La Plata.
- Viney, M.E. & Lok J.B. (2007). *Strongyloides spp.*. *WormBook*, ed. The *C. elegans* Research Community, WormBook, doi/10.1895/wormbook.1.141.1, <http://www.wormbook.org>.
- Viu, M., Quílez, J., Sánchez-Acedo, C., del Cacho, E. & López-Bernard, F. (2000). Field trial on the therapeutic efficacy of paromomycin on natural *Cryptosporidium parvum* infections in lambs. *Veterinary Parasitology*, 90, 163–170.
- Waller, J. & Chandrawathani, P. (2005). *Haemonchus contortus*: Parasite problem No.1 from Tropics - Polar Circle. Problems and prospects for control based on epidemiology. *Tropical Biomedicine*, 22(2), 131–137.
- Wang, C.R., Xiao, J.Y., Chen, A.H., Chen, J., Wang, Y., Gao, J.F. & Zhu, X.Q. (2010). Prevalence of coccidial infection in sheep and goats in northeastern China. *Veterinary Parasitology*, 174, 213–217.

Wescott, R.B. & Foreyt, W.J. (1986). Epidemiology and Control of Trematodes in Small Ruminants. *The Veterinary Clinics of North America: food animal practice*. 2 (2), 373-381.

VIII - Anexos

A1. Casuística dos actos sanitários realizados durante as actividades desenvolvidas no A.D.S. do Baixo Tejo

Tabela 10 - Casuística da actividade sanitária realizada em bovinos	Nº de casos
Sanidade normal	4144
Leituras da prova da Tuberculina	5001
Tuberculinização e desparasitação de bezerras	657
Aplicação de brincos de identificação	59
Testes de pré-movimentação	200
Vacinações fora do programa	1037
Desparasitação	302
Administração de vitaminas	91
Total	11491

Tabela 11 - Casuística da actividade sanitária realizada em pequenos ruminantes

Tabela 11 - Casuística da actividade sanitária realizada em pequenos ruminantes	Nº de casos
Sanidade normal	2750
Desparasitação	2310
Vacinações fora do programa	2575
Total	7635

A2. Casuística dos actos clínicos realizados durante as actividades desenvolvidas na Luso-Pecus Lda.

Tabela 12 - Casuística da actividade clínica realizada em bovinos	Nº de casos
Aparelho Digestivo	3
Enterotoxémia	2
Hérnia abdominal	1
Aparelho Músculo-esquelético e locomotor	5
Cascos	4
Claudicação	1
Pele e tecido subcutâneo	13
Abcessos	1
Limpeza e desinfeção de feridas	12
Aparelho Reprodutor	184
Diagnóstico de Gestação / Controlo Reprodutivo	175
Prolapso uterino	3
Prolapso vaginal	2
Retenção secundinas	3
Parto distócico	1
Cirurgias	13
Pequenas cirurgias	10
Deslocamento do abomaso à esquerda	1
Deferentectomia	1
Fistula vagino-rectal	1
Outros	104
Administração de vitaminas	91
Leptospirose	7
Necrópsia	3
Reticulo-pericardite traumática	3
Total	322

Tabela 13 - Casuística da actividade clínica realizada em pequenos ruminantes

	Nº de casos
Aparelho Reprodutor	75
Diagnóstico de Gestação / Controlo Reprodutivo	75
Outros	2
Pequenas cirurgias	1
Mamites	1
Total	77

Tabela 14 - Casuística da actividade clínica realizada em equinos

	Nº de casos
Aparelho Digestivo	2
Cólica	2
Aparelho Respiratório	3
Broncopneumonia	2
Obstrução aérea recorrente	1
Oftalmologia	1
Trauma	1
Aparelho Músculo-esquelético e locomotor	6
Claudicação	6
Pele e tecido subcutâneo	15
Limpeza e desinfeção de feridas	15
Aparelho Reprodutor	35
Diagnóstico de Gestação / Controlo Reprodutivo	35
Cirurgias	4
Castração	1
Pequenas cirurgias	3
Outros	233
Administração de vitaminas	29
Administração de vacinas	6
Colocação de chip's	48
Colheita de sangue para hemótipo	46
Desparasitação	55
Resenhos	49
Total	299

A3. Análise inferencial efectuada através do programa R-Project

3.1. Exploração Malhada de Meias (E.M.M.)

3.1.1. Adultos 1ªColheita & 2ªColheita - oocistos de *Eimeria* spp.

Wilcoxon signed rank test

V = 15, p-value = 0,0625

alternative hypothesis: true location shift is not equal to 0

3.1.2. Adultos 1ªColheita & 2ªColheita - OPG

Wilcoxon signed rank test

V = 14, p-value = 0,125

alternative hypothesis: true location shift is not equal to 0

3.1.3. Borregos 1ªColheita & 2ªColheita - oocistos de *Eimeria* spp.

Wilcoxon signed rank test

V = 15, p-value = 0,0625

alternative hypothesis: true location shift is not equal to 0

3.1.4. Borregos 1ªColheita & 2ªColheita - OPG

Wilcoxon signed rank test

V = 6, p-value = 0,8125

alternative hypothesis: true location shift is not equal to 0

3.2. Exploração Porto Alto (E.P.A.)

3.2.1. Comparação entre grupo Estudo (E) & Controlo (C)

3.2.1.1. OPG, E0-C0

Wilcoxon rank sum test with continuity correction

W = 13, p-value = 1

alternative hypothesis: true location shift is not equal to 0

3.2.1.2. Oocistos de *Eimeria* spp., E0-C0

Wilcoxon rank sum test

W = 5, p-value = 0,1508

alternative hypothesis: true location shift is not equal to 0

3.2.1.3. OPG, E21-C21

Wilcoxon rank sum test with continuity correction

$W = 0$, p-value = 0,02652

alternative hypothesis: true location shift is not equal to 0

3.2.1.4. Oocistos de *Eimeria* spp., E21-C21

Wilcoxon rank sum test

$W = 0$, p-value = 0,02857

alternative hypothesis: true location shift is not equal to 0

3.2.1.5. OPG, E42-C42

Wilcoxon rank sum test with continuity correction

$W = 0$, p-value = 0,02652

alternative hypothesis: true location shift is not equal to 0

3.2.1.6. Oocistos de *Eimeria* spp., E42-C42

Wilcoxon rank sum test

$W = 4$, p-value = 0,3429

alternative hypothesis: true location shift is not equal to 0

3.2.1.7. OPG, E63-C63

Wilcoxon rank sum test with continuity correction

$W = 6$, p-value = 0,6084

alternative hypothesis: true location shift is not equal to 0

3.2.1.8. Oocistos de *Eimeria* spp., E63-C63

Wilcoxon rank sum test with continuity correction

$W = 0$, p-value = 0,02107

alternative hypothesis: true location shift is not equal to 0

3.2.1.9. Pesos, E0 & C0

Wilcoxon rank sum test with continuity correction

$W = 60$, p-value = 0,472

alternative hypothesis: true location shift is not equal to 0

3.2.1.10. Pesos, E21 & C21

Wilcoxon rank sum test with continuity correction

W = 65, p-value = 0,2712

alternative hypothesis: true location shift is not equal to 0

3.2.1.11. Pesos, E42 & C42

Wilcoxon rank sum test with continuity correction

W = 57, p-value = 0,3467

alternative hypothesis: true location shift is not equal to 0

3.2.1.12. Pesos, E63 & C63

Wilcoxon rank sum test with continuity correction

W = 53, p-value = 0,2662

alternative hypothesis: true location shift is not equal to 0

3.2.2. Comparação dentro dos grupos

3.2.2.1. Pesos Grupo Controlo – dia 0 a 63

Friedman rank sum test

Friedman chi-squared = 20,1646, df = 3, p-value = 0,0001569

3.2.2.2. Pesos Grupo Estudo – dia 0 a 63

Friedman rank sum test

Friedman chi-squared = 28,92, df = 3, p-value = 2,328e-06

3.2.2.3. Oocistos de *Eimeria* spp. - Borregos Grupo Estudo

E0 & E21 & E42 & E63

Friedman rank sum test

Friedman chi-squared = 12, df = 3, p-value = 0,007383

E0 & E21 & E42

Friedman rank sum test

Friedman chi-squared = 8, df = 2, p-value = 0,01832

3.2.2.4. Oocistos de *Eimeria* spp. - Borregos Grupo Controlo

C0 & C21 & C42 & C63

Friedman rank sum test

Friedman chi-squared = 10,2, df = 3, p-value = 0,01694

C0 & C21 & C42

Friedman rank sum test

Friedman chi-squared = 6,5, df = 2, p-value = 0,03877

C0 & C21

Wilcoxon signed rank test

V = 45, p-value = 0,003906

alternative hypothesis: true location shift is not equal to 0

C21 & C42

Wilcoxon signed rank test

V = 36, p-value = 0,007813

alternative hypothesis: true location shift is not equal to 0

C42 & C63

Wilcoxon signed rank test

V = 36, p-value = 0,007813

alternative hypothesis: true location shift is not equal to 0

3.2.2.5. OPG – Borregos Grupo Estudio

E1 & E2 & E3 & E4

Friedman rank sum test

Friedman chi-squared = 9,6486, df = 3, p-value = 0,0218

E1 & E2 & E3

Friedman rank sum test

Friedman chi-squared = 6,5, df = 2, p-value = 0,03877

3.2.2.6. OPG – Borregos Grupo Control

C1 & C2 & C3 & C4

Friedman rank sum test

Friedman chi-squared = 9,3, df = 3, p-value = 0,02556

C1 & C2 & C3

Friedman rank sum test

Friedman chi-squared = 3,5, df = 2, p-value = 0,1738

3.2.3. Comparação 1ª colheita entre borregos E.M.M. & E.P.A.

3.2.3.1. OPG, E.M.M. & E.P.A.

Wilcoxon signed rank test

$V = 55$, p-value = 0,001953

alternative hypothesis: true location shift is not equal to 0

3.2.3.2. Oocistos de *Eimeria* spp., E.M.M. & E.P.A.

Wilcoxon signed rank test

$V = 2$, p-value = 0,005859

alternative hypothesis: true location shift is not equal to 0

A4. Métodos Coprológicos

4.1. Método de McMaster

Esta técnica é usada para contagem de ovos/oocistos por grama de fezes.

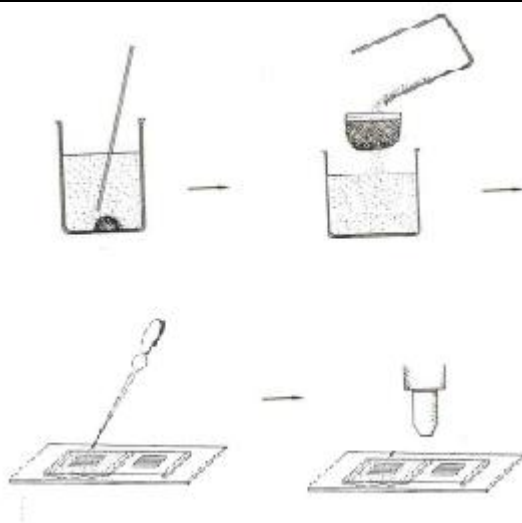
Material:

- Solução saturada de açúcar
- Rede metálica (80-100 malhas por polegada)
- Copos de vidro ou plástico
- Pipeta de Pasteur com pêra de borracha
- Câmara de McMaster

A técnica de McMaster elabora-se diluindo duas grama de fezes de ovino em vinte e oito ml de solução saturada de açúcar (sacarose). A solução obtida é filtrada (por rede metálica), homogeneizada e imediatamente introduzida nas duas células de uma câmara de McMaster. Esperar 3 a 4 minutos para que os ovos adiram à parte superior da câmara e observar ao microscópio.

A contagem de ovos/oocistos é efectuada na totalidade das duas células, multiplicando-se o número de ovos/oocistos contados por 50 e expressando-se o resultado em número de ovos/oocistos por grama de fezes (OPG/oocistos de *Eimeria* spp. por grama de fezes).

Esta técnica apresenta um limiar mínimo de detecção de 50 ovos/oocistos por grama de fezes. Quando a contagem é negativa, o animal ou a amostra são considerados negativos, embora se proceda também a sua cultura.



Adaptado de: Ueno & Gonçalves (1998)

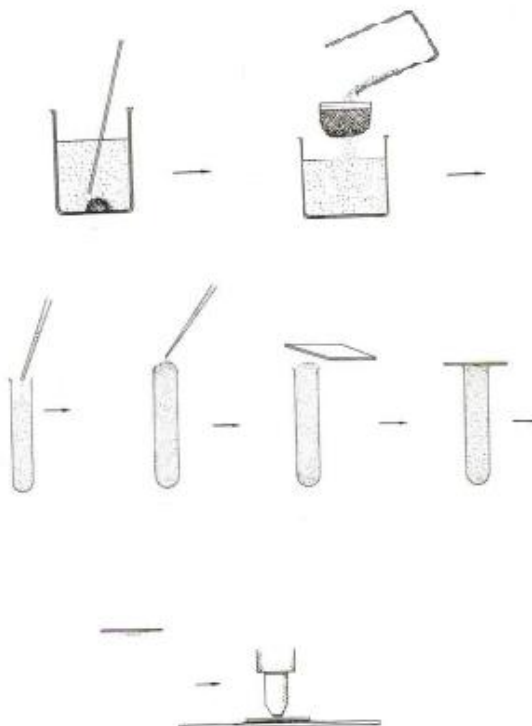
4.2. Método de Flutuação com açúcar (Willis)

A técnica de Flutuação com açúcar (Willis), é usada para detectar a presença de ovos de helmintes nas fezes (EGI e céstodes) e também de coccídias de *Eimeria* spp..

Material:

- Copos de vidro ou plástico (cinco cm de altura, com boca larga)
- Vareta de vidro
- Rede metálica (50-100 malhas por polegada)
- Tubo de ensaio (10 ml)
- Solução saturada de açúcar (30%)

Para elaborar a técnica prepara-se a suspensão fecal, misturando duas a três grama de fezes com 28 ml de solução saturada de açúcar (sacarose) dentro de um copo. Após homogeneização, filtra-se a suspensão de fezes através da rede metálica para outro copo, a qual vai ser transferida para um tubo de ensaio. Coloca-se uma lamela sob o menisco formado na parte superior do tubo de ensaio sem que se permita a formação de bolhas. A lamela deve ficar em contacto o menisco no mínimo durante quinze minutos (para que os ovos flutuem aderindo à lamela), até que seja removida e colocada sob uma lâmina para ser observada ao microscópio.



Adaptado de: Ueno & Gonçalves (1998)

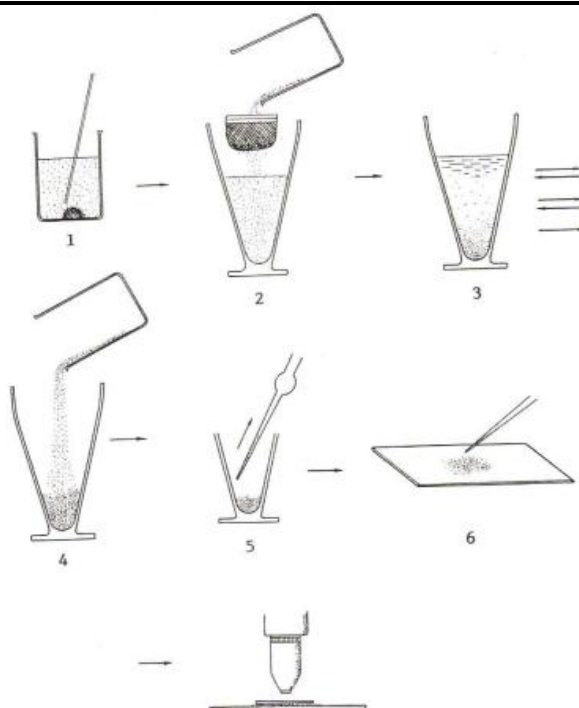
4.3. Técnica de Sedimentação

A técnica de Sedimentação tem a vantagem de recuperar ovos que sedimentam mesmo quando é utilizada a técnica de flutuação.

Material:

- Copo de vidro (250-500ml)
- Copo de sedimentação (300-500 ml)
- Rede metálica (80-100 malhas por polegada)
- Pipeta de Pasteur com ponta grossa (dois mm de diâmetro)
- Vareta de vidro

A técnica é efectuada colocando cinco a dez grama de fezes num copo de vidro e adicionando 60 a 70 ml de água. Depois de homogeneizar com vareta, adiciona-se água até obter o volume aproximado de 300 ml. Posteriormente filtra-se a solução fecal para um copo de sedimentação, através de uma rede metálica e espera-se dez a vinte minutos. Decanta-se o sobrenadante sem agitar o sedimento e adiciona-se novamente água até ao topo do copo de sedimentação e esperar novamente dez a vinte minutos (este processo é repetido se necessário até clarificar a suspensão). Finalmente decanta-se o sobrenadante e retira-se o sedimento com uma pipeta, que se coloca entre lâmina e lamela, para observar ao microscópio.



Adaptado de: Ueno & Gonçalves (1998)

4.4. Método de Sedimentação Difásica de Ritchie

Esta técnica é usada para detecção de *Cryptosporidium* sp. Nas fezes.

Material:

- Tubo de centrífuga de 10 ml
- Água destilada
- Éter sulfúrico
- Rede metálica
- Gaze
- Pipeta de Pasteur

Para a realização da técnica misturam-se cerca de 0,5 ml de fezes (ou o equivalente ao tamanho de uma pequena ervilha – no caso de fezes sólidas), com três ml de água destilada, num tubo de centrífuga de 10 ml. Deve-se agitar no “vortex” durante um minuto e posteriormente adiciona-se três ml de éter sulfúrico e agitar vigorosamente durante trinta segundos. Perfaz-se o volume final de 10 ml com água destilada e filtra-se por um passador de rede e duas camadas de gaze, para um tubo limpo, de forma a eliminar os detritos fecais de maiores dimensões. Centrifuga-se o filtrado a ± 1000 rpm, durante um minuto. A fase que fica entre o éter e o sedimento é recolhida com uma pipeta de Pasteur para um tubo limpo onde se vai adicionar água destilada até perfazer o volume de 10 ml para se centrifugar novamente a ± 2500 rpm, durante 10 minutos. Despreza-se o sobrenadante, efectua-se esfregaço com o sedimento e cora-se com Ziehl-Neelsen para observar ao microscópio.

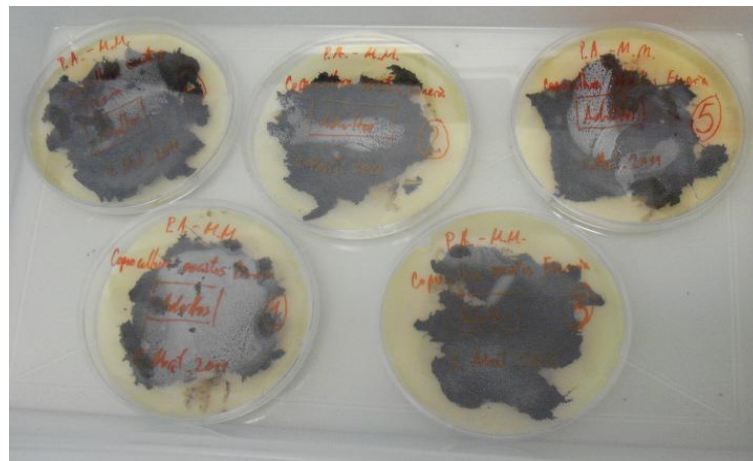
4.5. Coproculturas de coccídias de *Eimeria* spp.

O objectivo das coproculturas é dar condições de esporulação aos oocistos eliminados nas fezes.

Material:

- Placa de Petri
- Dicromato de Potássio a 2%
- Papel de filtro

Para a realização de coproculturas de coccídias de *Eimeria* spp. colocam-se uma a duas grama de fezes (que contêm os oocistos) numa placa de Petri com papel de filtro, onde é adicionada uma solução de dicromato de potássio a 2% (acção bactericida e fungicida). As coproculturas são colocadas em estufa a 26-28 °C durante sete dias, arejadas diariamente procedendo-se também ao exame diário dos oocistos para ajuizar acerca do desenvolvimento dos esporozoítos e posterior determinação das diferentes espécies de *Eimeria* spp. presentes. A identificação morfológica das diferentes espécies de oocistos esporulados foi efectuada de acordo com Dittmar *et al.* (2009) e Bayer HealthCare (2008). A esporulação completa-se em 1-7 dias à temperatura ambiente.



Coprocultura de fezes com *Eimeria* spp.. Fotografia Original

4.6. Coproculturas de Estrongilideos Gastrointestinais

Devido à semelhança entre os diferentes ovos de estrongilideos, procedemos a culturas fecais para obtenção de larvas infectantes do 3º estadio (L₃) a partir dos ovos existentes nas fezes.

Material:

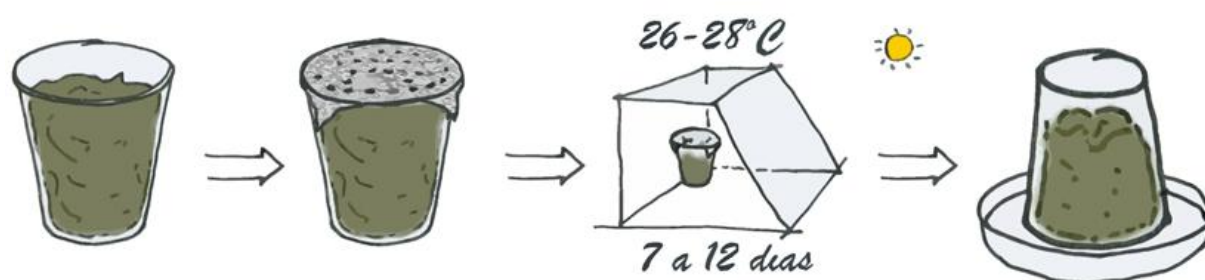
Recipientes de plástico descartável; Papel de alumínio; Película de “Parafilm®”; Placa de Petri; Pipeta; Tubos de centrifuga de 10 ml; Água; Soluto de Lugol

A técnica consistiu em colocar 50-70 grama de fezes em recipientes de plástico, que posteriormente foram humedecidas e homogeneizadas. As culturas eram cobertas com papel de alumínio perfurado e colocadas na estufa durante 11-14 dias à temperatura de 26-28 °C e humidade relativa de 70-80%.

Após cumprido o tempo de incubação, o copo com a coprocultura era preenchido com água e invertido sobre uma placa de Petri que era preenchida com 15-20 ml de água. Após 24 horas, a totalidade do remanescente de água com as L₃ era recolhida com pipeta e transferida para tubos de centrifuga de 10 ml, os quais eram cobertos com película de “Parafilm®” para reduzir a concentração de oxigénio e consequentemente o metabolismo larvar.

Procedeu-se à concentração das L₃ por sedimentação natural (durante 24 horas) ou por centrifugação a 1500 rpm durante três minutos. As larvas isoladas por um ou outro método eram observadas em suspensão aquosa entre lâmina e lamela e através da fixação e coloração diferencial com soluto de lugol. A percentagem dos géneros e espécies de cada amostra era estabelecida com base na contagem e identificação de pelo menos 100 larvas de terceiro estadio.

As lavas infectantes foram identificadas de acordo com as características morfométricas referidas por Wyk *et al.* (2004).



Desenho original

4.7. Identificação de Estrongilídeos Gastrointestinais

Tabela 15 - Chave de identificação de Nemátodes Gastrointestinais e Nemátodes Pulmonares em ovinos e caprinos.

Nº	Descrição ^(a) ("X" = ± 30 µm)	Identificação ^(b)
1	Bainha da cauda ausente ou discreta	2
	Bainha da cauda proeminente	9
2	Bainha da cauda ausente ou discreta	
	Esófago sem bulbo	3
	Esófago rabditiforme (bulbo duplo)	4
3	Bainha da cauda ausente ou discreta	
	Esófago < 30% do comprimento do corpo	5
	Esófago ≥ 40% do comprimento do corpo	6
4	Helmintes corados ± uniformemente de cor castanho-escuro com iodina; Esófago muitas vezes rabditiforme < 40% do comprimento do corpo; corpo largo com cauda muito comprida sem bainha; cabeça irregular e achatada	Nemátode de vida livre
5	Esófago < 30% do comprimento do corpo; larva pequena e letárgica com protuberância na cabeça; bainha da cauda discreta < 0,5"X"; cauda termina em ponta suavemente arredondada	<i>D. filaria</i>
6	Esófago ≥ 40% do comprimento do corpo	
	Comprimento do corpo < 500µm; diâmetro <0,7"X"	7
	Comprimento do corpo > 520µm; diâmetro ≥1,0"X"	8
7	Comprimento do corpo < 500µm; diâmetro <0,7"X"	Protostrongilídeo
	Cauda muito pontiaguda, sem espinho	<i>Protostrongylus</i>
	Cauda muito pontiaguda, com espinho	<i>Muellerius</i>
	Cauda composta, sem espinho	<i>Neoststrongylus</i>
	Cauda composta, com espinho	<i>Cystocaulus</i>
8	Bainha da cauda ausente; esófago ± 40% do comprimento da larva; sem bulbo; diâmetro da larva ≥ 1,0"X"; cabeça ± forma de bala; cauda grossa	<i>Strongyloides</i> sp.
9	Bainha da cauda proeminente > 0,5"X"; esófago < 30% do comprimento da larva; larva fresca muito activa na presença de luz	
	Larva uniformemente corada ± castanho-escuro, com iodina	10
	Larva corada castanho-claro cranialmente e castanho-escuro caudalmente, com iodina	11
10	Toda a larva uniformemente corada ± de cor castanho-escuro com iodina; esófago com 1 bulbo proeminente caudalmente (em larvas activas); cabeça com forma de bala	
	Bainha da cauda 3,5"X"; filamento ± 40-50% da bainha; larva muito pequena	<i>Bunostomum</i>
	Bainha da cauda 4,5"X"; filamento ± 50% da bainha; larva muito pequena	<i>Gaigeria</i>
11	Larva corada castanho-claro cranialmente e castanho-escuro caudalmente com iodina; esófago sem bulbo proeminente	
	Bainha da cauda sem filamento	12
	Bainha da cauda com filamento	15

Nº	Descrição ^(a) ("X" = ± 30 µm)	Identificação ^(b)
12	Bainha da cauda 1,0-1,5"X" que afila rapidamente (bico de lápis); cabeça algo achatada; sem filamento Cauda lisa (apenas visível quando retirada a bainha) Cauda em forma de dígito (visível quando retirada a bainha)	13 14
13	Cauda lisa; bainha sem filamento Bainha 1,0"X"; cabeça sem "ombros" Bainha ±1,2"X"; cabeça com "ombros"	<i>Tr. Axei</i> <i>Teladorsagia</i>
14	Cauda com pequenas protuberâncias em forma de dígito; bainha sem filamento; cabeça sem "ombros"; 16 células intestinais Bainha 1,0"X", sem filamento, cauda irregular Bainha 1,7"X", cauda irregular	<i>Trichostrongylus</i> spp. <i>Tr. falculatus</i>
15	Bainha com filamento; larva corada castanho-claro cranialmente, castanho-escuro caudalmente; 16 células intestinais Cabeça com dois pontos refracteis Cabeça sem pontos refracteis	16 17
16	Cabeça em forma de bala, com lados oblíquos e com 2 pontos refracteis; bainha com ± 20% de filamento Bainha 1,5"X"; filamento ± 20% Bainha 2,5"X"; filamento ± 20%	<i>Cooperia</i> spp. <i>C. oncophora</i>
17	Cabeça da larva sem pontos refracteis; bainha > 2,0"X" ≥16 células intestinais 18 células intestinais	18 19
18	Larva com ≥16 células intestinais; bainha > 2,0"X" Bainha 2,5"X", com 10-15% filamento; cabeça ± forma de bala com lados ± oblíquos; 16 células intestinais Bainha 4,0"X" com 25% filamento; 28-32 células intestinais (rectangulares a fresco); cabeça larga e achatada Bainha 5,0-5,5"X" com 50% filamento; 18-22 células intestinais (triangulares a fresco); cabeça larga e achatada	<i>Haemonchus</i> sp. <i>Chabertia</i> sp. <i>Oesophagostomum</i> spp.
19	Oito células intestinais; larva muito grande; cabeça em forma de bala mas ligeiramente achatada na ponta; cauda em forma de dígito Bainha 9,0"X" com 50-60% filamento; cauda com projecção em forma de dígito medialmente entre duas pequenas projecções em forma de cunha Bainha 9,0"X" com ±50% filamento; cauda em forma de "V" (vista lateral) ou tricúspide (vista latero-ventral) Bainha ±6,0"X", cauda termina num ponto fino, com 2 entalhes dorsalmente	<i>Nematodirus</i> spp. <i>N. spathiger</i> <i>N. filicollis</i> <i>N. battus</i>

^(a) "Cabeça" refere-se a parte cranial/anterior da larva; "bainha" refere-se à extensão caudal da bainha da cauda

^(b) Apesar de serem listadas algumas espécies, as L₃ apenas podem ser identificadas até ao género, com algumas excepções.

Adaptado de Wyk *et al.* (2004).